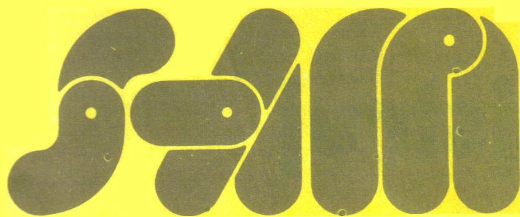


zrobię encyklopedia

Zeszyt CC'86 Cena 120 zł

PL ISSN 0860-2638

Gry i zabawy

Majstruj razem z nami

Do rąk Czytelników trafia kolejny zeszyt „Sam Zrobię – Encyklopedia". Jest on utrzymany w przyjętej przez redakcję konwencji, zwłaszcza w trzech działach: „technologie", „narzędzia" i „materiały". Zmodyfikowany został dział „propozycji". W tym numerze są one monotematyczne, podporządkowane jednej idei: konstrukcjom różnego rodzaju, często egzotycznych i u nas nieznanych – gier. Będzie to – jak nam się wydaje – unikalne wydawnictwo, przedstawiające gry Dalekiego Wschodu, Chin i Japonii. Znajdą się także w nim gry popularne w dawnej i współczesnej Europie, pochodzące z Egiptu i Indii.

W dziale „propozycje" znajdą Państwo nie tylko wskazówki – co, jak i z czego zrobić, ale również syntetyczny wykład zasad gier. I to też w pewnym sensie jest nowością. Nie wyjaśnialiśmy dotychczas – na przykład – sposobu użytkowania pawlacza czy wykonanego przez siebie stolika pod telewizor, gdyż wykonane meble miały oczywiste przeznaczenie. Inaczej jest z urządzeniami do gier – zwłaszcza tymi, których dotąd nie znaliśmy w naszym kraju. W tym przypadku nie wystarczy podanie sposobu wykonania i materiałów. Należy podać reguły gier. Na przykład oprócz opisu wiekowej gry, popularnej po dzień dzisiejszy w Korei – Tjak-ma-czo-ki (gra w trzy pary) redakcja postarała się o zwięzły wykład jej podstawowych reguł. Tak też postępuje z grami: Pachisi, Mandaryn, Klip-klap i pozostałymi – a jest ich dziewięć. Mamy nadzieję, że propozycje Zeszytu CC/86 „Sam Zrobię – Encyklopedia" niejako podwójnie wypełnią zadanie pożytecznego spędzenia wolnego czasu. I wówczas, gdy będziemy konstruować wybrane urządzenia do gry, i wtedy – gdy wraz z przyjaciółmi będziemy odpoczywać przy grze.

Pragniemy też zwrócić uwagę państwa na stronę estetyczną wykonania gier. Muszą one być barwne, starannie wykonane, by cieszyć swym zewnętrznym wyglądem nasze oko i stwarzać warunki do aktywnego wypoczynku.

I jeszcze jedno. Coraz większym uznaniem Czytelników w naszej redakcji cieszy się dział porad. Piszcie do nas i dzielcie się swoimi spostrzeżeniami. Będziemy także wdzięczni za nadesłane do nas propozycje urządzeń, które sami zbudowaliście. Oczekujemy więc na listy.

Życzymy zatem udanych konstrukcji, a później sukcesów w grach zespołowych.

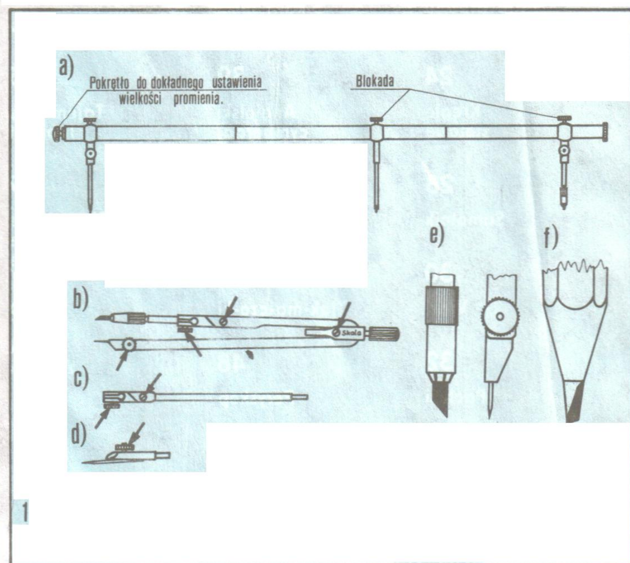
REDAKCJA



REDAGUJE ZESPÓŁ: Danuta Podkomorska – redaktor naczelny, Jan Dembiński – zastępca redaktora naczelnego, Grażyna Jakubowicz – sekretarz redakcji, Zofia Bieszczanin, Anna Dąbrowska, Adam B. Empacher, Lucjan Januszewski, Donata Naumienko, Jerzy Pietrzyk, Janusz Polański, Konrad Widelski, Wojciech Grzymała – konsultacja graficzna, Zofia Wojnar – opracowanie graficzno-techniczne, Andrzej Ptaszyński – rysunki, Andrzej Świetlik – okładka.
ADRES REDAKCJI: 00-955 Warszawa, ul. Mysia 2, telefony: 21-06-49, 21-03-71 w. 410, 498, 546.
Do opracowania numeru wykorzystano fotografie i źródła: Spiele der Welt, Complete do-it-yourself.
Redakcja przyjmuje artykuły nadesłane przez Czytelników. W razie publikacji, zastrzega sobie prawo ich skracania, w przypadku negatywnej oceny merytorycznej – artykułów nie odsyła.
WYDAWCA: Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnicze „Rzeczpospolita" Zespół Redakcji SAM, 00-950 Warszawa, ul. Mysia 2, telefony centrali: 21-03-71 i 28-12-41. Cena egzemplarza – 120 zł.
Druk: Olsztyńskie Zakłady Graficzne im. Seweryna Pieniężnego, zam. 1164
Nakład 300 000 egz.

Geometryczne metody trasowania

MAREK ŁATA



Rys. 1. *Podstawowe przyrządy kreślarskie: a) – cyrkiel drążkowy, b) – cyrkiel kreślarski (strzałki wskazują miejsca kasowania luzów), c) – przedłużacz ramienia cyrkla, d) – wymienna końcówka cyrkla (z igłą), e) – sposób ostrzenia grafitu w cyrklu, f) – sposób ostrzenia ołówka*

Niektóre metody geometryczne mogą być pomocne przy trasowaniu, tj. wyznaczaniu na powierzchni materiału czy przedmiotu linii lub figur o złożonym kształcie. Prace traserskie można wykonywać prostymi i łatwo dostępnymi przyrządami kreślarskimi.

Przyrządy

Twardość i charakter powierzchni trasowanego materiału określają rodzaj przyrządów, które powinno się zastosować do trasowania. W przypadku gdy podłożem jest papier, karton, gładkie drewno (lub płyta drewnopochodna) kreśli się ołówkiem typowym sprzętem kreślarskim. Do rysowania na papierze stosuje się ołówki z grafitem o twardości 2H do 4H, na drewnie i materiałach drewnopochodnych – HB i H.

Rysunki na blachach wymagają stosowania punktaka, rysika traserskiego oraz cyrkla traserskiego, przy czym do rysowania na blachach miękkich (np. stopy aluminium) można używać cyrkla kreślarskiego wyposażonego w końcówkę z igłą.

Wielkość przyrządów zależy od rozmiarów wykonywanego rysunku. Używany przymiar liniowy (potocznie linijka) nie może być krótszy od największego jego wymiaru. Może też okazać się konieczne stosowanie cyrkla z przedłużaczem ramienia lub cyrkla drążkowego.

Przed przystąpieniem do pracy trzeba skontrolować stan techniczny przyrządów kreślarskich.

Cyrkle nie powinny mieć luzów: przy zmianie rozwarcia powinny natomiast stawiać wyraźny opór. Luzy kasuje się przez silne dokręcenie nakrętek radełkowanych oraz wkręta zaciskającego przegub znajdujący się na jednym z ramion. Opór przestawiania reguluje się wkrętem umiejscowionym w pobliżu połączenia ramion (w cyrklach krajowych jest on przy napisie SKALA). Prostoliniowość prowadzonych linii kontroluje się wzrokowo, trzymając jeden koniec

linii blisko oka i patrząc wzdłuż jej krawędzi podłużnej.
Ołówki ostrzy się na płasko. Tak zaostrzone „tępią się" stosunkowo wolno i można uzyskać cienkie linie. Podstawowe przyrządy kreślarskie przedstawiono na **rysunku 1.**

Metody podstawowe

Podstawą wykonywania bardziej skomplikowanych prac kreślarskich są proste metody geometryczne, takie jak:
– wykreślanie prostej równoległej i prostej prostopadłej do danej prostej
– wyznaczanie symetralnej (prosta prostopadła do odcinka, przechodząca przez jego środek) oraz środka danego odcinka
– wykreślanie dwusiecznej kąta (prosta przechodząca przez jego wierzchołek i dzieląca kąt na dwa równe sobie kąty)
– podział odcinka na *n* równych części.
Metody podstawowe są przedstawione na **rysunkach 2–8.**

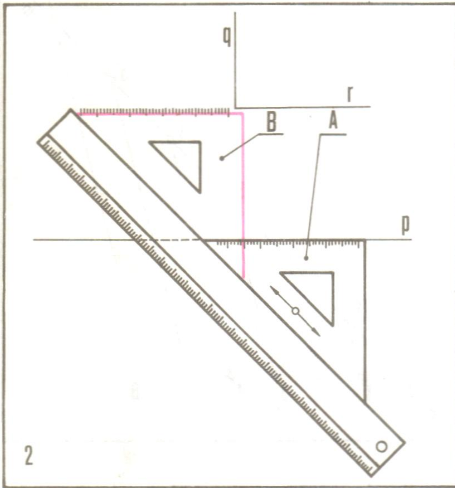
Wykreślanie figur

Wielkość figur geometrycznych przy rysowaniu może być określana dwojako: wielkością okręgu opisanego na figurze lub długością jej boku. Sposób postępowania z wykorzystaniem obu metod pokazano na przykładzie wykreślania wielokątów foremnych **(rys. 9–16).**

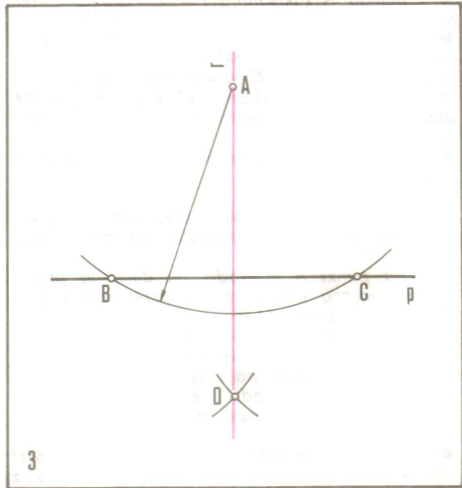
Praktyczne metody wykreślania elipsy przedstawiono na **rysunkach 17 i 18.** Jeśli nie jest konieczne rysowanie dokładnej elipsy, można się posłużyć figurą zwaną owalem (jest bardzo zbliżony do niej kształtem). Sposób wykreślania owalu przedstawiono na **rysunku 19.**

Wykreślanie linii i łuków

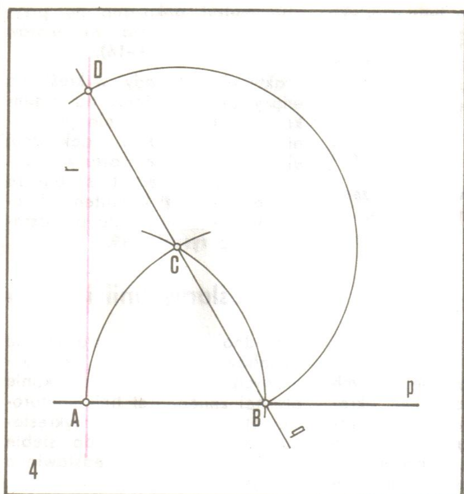
Niejednokrotnie przy trasowaniu kształtów elementów krzywoliniowych istotne jest uzyskanie płynnej zmienności linii konturowej elementu. Metody wykreślania łuków stycznych do siebie oraz do prostych przedstawiono na **rysunkach 20–23.**

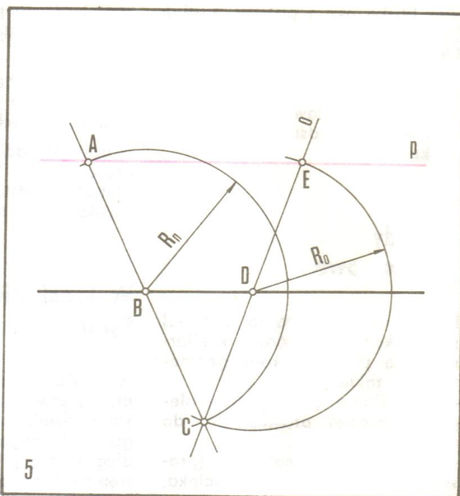


Rys. 2. *Wykreślanie prostych prostopadłych i równoległych do prostej p przy użyciu trójkąta (ekierki) i przymiaru liniowego:*
- *jedną z przyprostokątnych trójkąta ustawia się wzdłuż linii p (położenie A) a do jego przeciwprostokątnej dosuwa przymiar jak na rysunku*
- *trójkąt przesuwa się wzdłuż nieruchomego przymiaru, np. do położenia B*
- *przyprostokątne trójkąta wyznaczają: prostą r równoległą oraz prostą q prostopadłą do prostej p*



Rys. 3. *Wykreślanie prostopadłej do danej prostej p i przechodzącej przez punkt A:*
- *z punktu A zakreśla się łuk, który przetnie się z prostą p w punktach B i C*
- *z punktów B i C zakreśla się jednakowym promieniem łuki, które przetną się w punkcie D, leżącym po przeciwnej stronie prostej p niż punkt A,*
- *prosta r przechodząca przez punkty A i D jest prostopadła do prostej p*





Rys. 4. Wykreślanie prostej prostopadłej do prostej p przez punkt A leżący na tej prostej:

- *z punktu A zakreślamy łuk o dowolnym promieniu, otrzymując na prostej p punkt B*
- *z punktu B zakreślamy łuk tym samym promieniem, otrzymując punkt C*
- *przez punkty B i C wykreślamy prostą q*
- *z punktu C zakreślamy łuk o promieniu jak dotychczas, aż do przecięcia z prostą q i otrzymujemy punkt D*
- *punkty D i A wyznaczają prostą r prostopadłą do p*

Rys. 5. Wykreślanie prostej przechodzącej przez określony punkt A równoległej do danej prostej m:

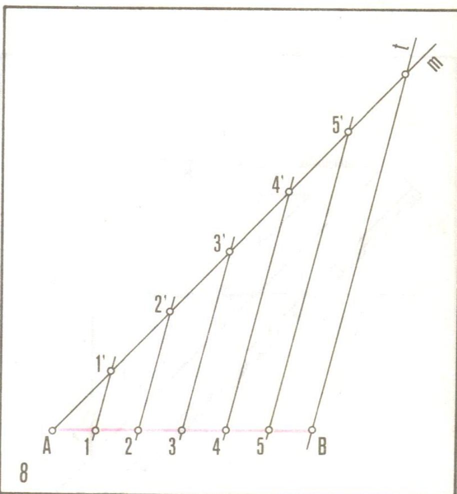
- *przez punkt A prowadzi się dowolną prostą n przecinającą prostą m. Jej przecięcie z prostą m wyznacza punkt B*
- *z punktu B promieniem Rn równym długości odcinka AB zakreśla się łuk do przecięcia z prostą n, otrzymując na niej punkt C*
- *z punktu C prowadzi się dowolną prostą o aż do przecięcia z prostą m, otrzymując na niej punkt D*
- *z punktu D promieniem Ro równym długości odcinka CD zakreśla się łuk do przecięcia z prostą o, otrzymując na niej punkt E*
- *punkty A i E wyznaczają prostą p równoległą do prostej m*

Rys. 6. Wykreślanie symetralnej danego odcinka AB:

- *z punktów A i B zakreśla się łuki promieniem większym od połowy długości odcinka AB*
- *punkty C i D przecięcia tych łuków wyznaczają symetralną s odcinką AB*
- *punkt E jest środkiem odcinka AB*

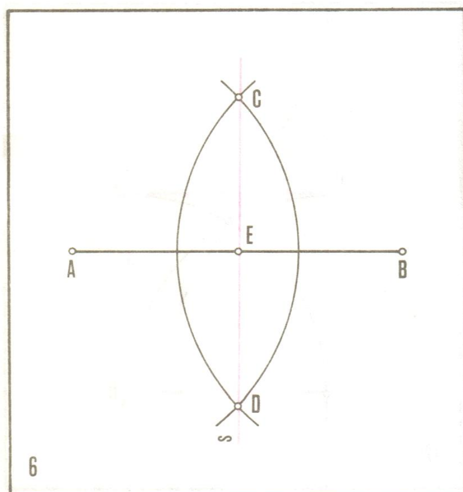
Rys. 7. Wyznaczanie dwusiecznej kąta:

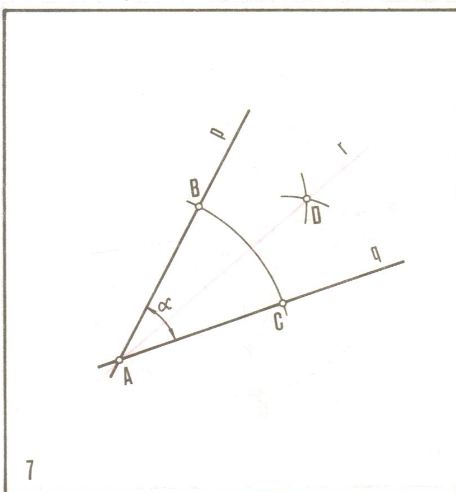
- *z wierzchołka A kąta o ramionach p i q zakreśla się dowolnym promieniem łuk, otrzymując w miejscach jego przecięcia z ramionami p oraz q punkty B i C*
- *z punktów B i C zakreśla się tym samym promieniem łuki aż do ich przecięcia, które wyznacza punkt D*
- *punkty A i D wyznaczają dwusieczną r kąta*

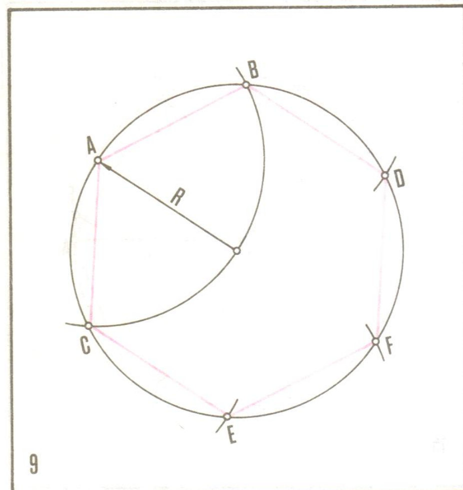


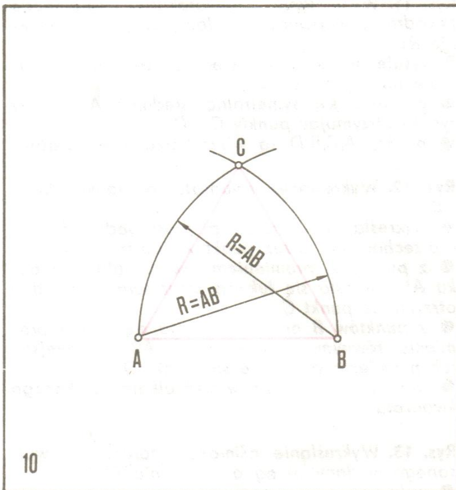
Rys. 8. Podział danego odcinka AB na n równych części:

- *przez punkt A prowadzimy pomocniczą prostą m pod dowolnym kątem ostrym do odcinka AB,*
- *na prostej m poczynając od punktu A od-*









mierza się n jednakowych odcinków o dowolnej długości (powstaną punkt 1', 2', 3' itd.)

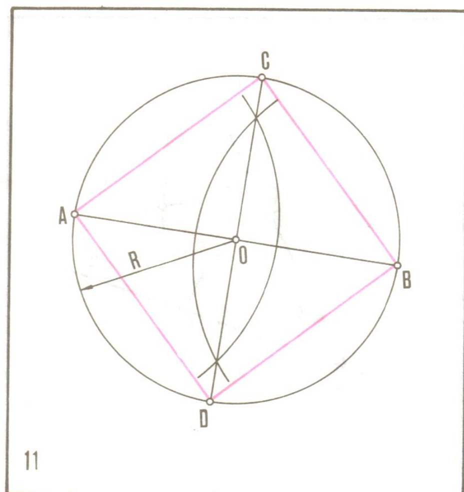
- *końcowy punkt ostatniego odcinka na prostej m łączy się prostą t z punktem B*
- *przez punkty 1', 2', 3' itd. prowadzi się proste równoległe do prostej t, przecinają one odcinek AB w punktach 1, 2, 3 itd., dzieląc go na n równych części*

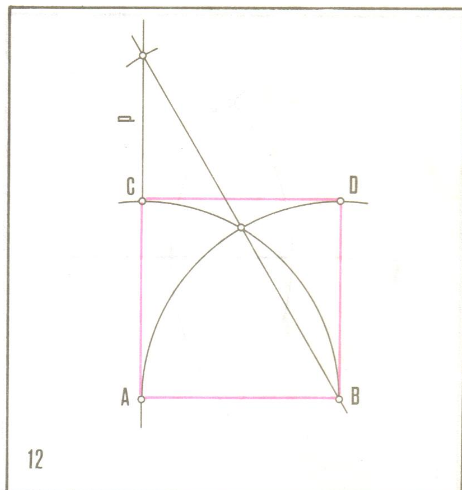
Rys. 9. *Konstrukcja sześciokąta foremnego wpisanego w dany okrąg o promieniu R:*

- *z dowolnego punktu A na okręgu zakreśla się łuk o promieniu R, otrzymując na przecięciach z okręgiem punkty B i C*
- *z punktów B i C promieniem R zakreśla się łuki i na ich przecięciu z okręgiem otrzymuje punkty D i E*
- *z punktu D albo E promieniem R kreśli się kolejny łuk i na jego przecięciu z okręgiem otrzymuje punkt F*
- *po połączeniu odcinkami punktów ABDFEC otrzymuje się szukany sześciokąt*

Rys. 10. *Wykreślanie trójkąta równobocznego o danym boku AB:*

- *z punktów A i B zakreśla się łuki o promieniu R=AB, aż do ich wzajemnego przecięcia w punkcie C*
- *punkt C jest trzecim wierzchołkiem trójkąta równobocznego*



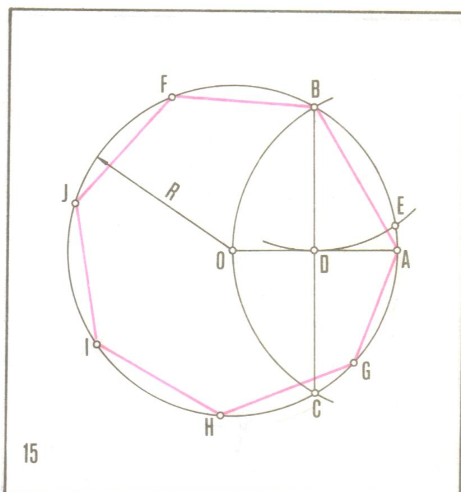


Rys. 11. *Wykreślanie czworokąta foremnego (kwadratu) wpisanego w dany okrąg o promieniu R:*
- *rysuje się dowolną średnicę okręgu i otrzymuje punkty A i B*
- *wykreśla się symetralną średnicy AB (patrz rys. 6) otrzymując punkty C i D*
- *punkty A,C,B,D są wierzchołkami kwadratu*

Rys. 12. *Wykreślanie kwadratu o danym boku AB:*
- *wykreśla się prostą p prostopadłą do AB i przechodzącą przez punkt A (patrz rys. 4)*
- *z punktu A promieniem równym długości boku AB zakreśla się łuk do przecięcia z prostą p otrzymując punkt C*
- *z punktów B oraz C zakreśla się łuki o promieniu równym długości boku AB. W miejscu ich przecięcia otrzymuje się punkt D*
- *punkty A,C,D,B są wierzchołkami szukanego kwadratu*

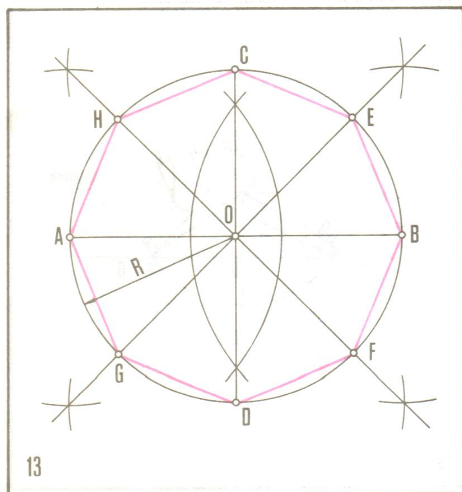
Rys. 13. *Wykreślanie ośmiokąta foremnego wpisanego w dany okrąg o promieniu R:*
- *wykonuje się czynności jak przy wyznaczaniu kwadratu (patrz rys. 11) otrzymując punkty A,C,B,D*
- *wykreśla się dwusieczne kątów zawartych między średnicami AB i CD okręgu (patrz rys. 7)*
- *wyznaczone dwusieczne przecinają okrąg w punktach H,E,F,G*
- *otrzymane punkty A,H,C,E,B,F,D,G są wierzchołkami szukanego ośmiokąta*

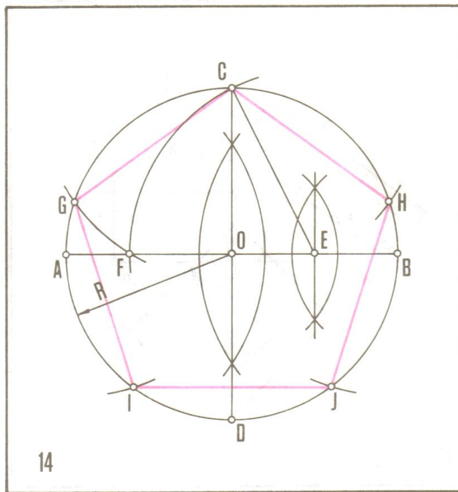
Rys. 14. *Wykreślanie pięciokąta foremnego wpisanego w okrąg o promieniu R:*
- *rysuje się dowolną średnicę AB i prostopadłą do niej średnicę CD (patrz rys. 6)*
- *wyznacza się środek E promienia OB (patrz rys. 6)*

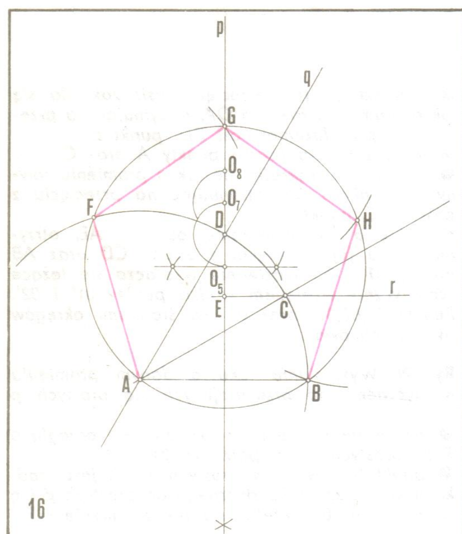


- *z punktu E zakreśla się łuk o promieniu EC aż do przecięcia ze średnicą AB, otrzymując punkt F*
- *z punktu C zakreśla się łuk o promieniu CF, aż do przecięcia z okręgiem, w ten sposób uzyskuje się punkty G i H*
- *z punktów G i H zakreśla się łuki o promieniach równych długości odcinka CF; w miejscach, w których przetną one okrąg otrzymuje się punkty I i J*
- *wyznaczone w ten sposób punkty C,G,H,I,J są wierzchołkami szukanego pięciokąta foremnego*

Rys. 15. *Konstrukcja siedmiokąta foremnego wpisanego w okrąg o promieniu R:*



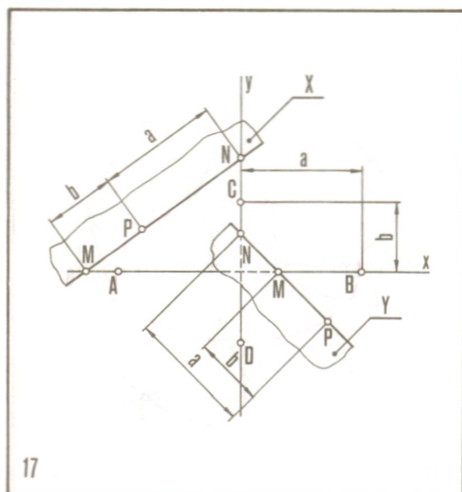


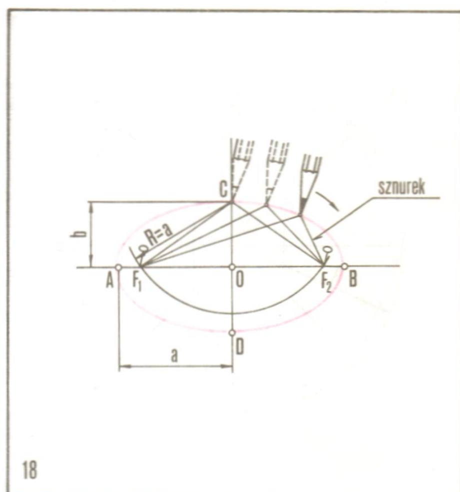


- *z dowolnego punktu A na okręgu zakreśla się promieniem R łuk aż do przecięcia z okręgiem, otrzymując punkty B i C,*
- *łączy się te punkty odcinkiem przecinającym promień OA w punkcie D*
- *odcinek BD odkłada się sześciokrotnie cyrklem na okręgu zaczynając od punktu B*
- *otrzymane punkty B,E,G,H,I,J,F są wierzchołkami szukanego siedmiokąta*

Rys. 16. *Wykreślanie pięcio- siedmio- i ośmiokąta foremnego o danym boku AB:*

- *rysuje się symetralną p boku AB*
- *z punktu A zakreśla się łuk o promieniu AB aż do przecięcia symetralnej p w punkcie D*
- *prowadzi się prostą q przechodzącą przez punkty A i D*
- *wyznacza się dwusieczną kąta zawartego pomiędzy prostą q a bokiem AB aż do jej przecięcia z łukiem w punkcie C*
- *przez punkt C prowadzi się prostą r równoległą do AB aż do jej przecięcia z symetralną p w punkcie E*
- *odcinek DE dzieli się na połowę, otrzymując w jego środku punkt 05, który jest w przybliżeniu środkiem okręgu opisanego na pięciokącie o boku AB*
- *z punktu D zakreśla się łuk o promieniu DO5, otrzymując punkt 07, który jest w przybliżeniu środkiem okręgu opisanego na siedmiokącie o boku AB*
- *z punktu 07 zakreśla się łuk o promieniu jak poprzednio, otrzymując na symetralnej p punkt 08, który jest w przybliżeniu środkiem okręgu opisanego na ośmiokącie o boku AB*
- *w zależności od rodzaju wykreślanego wielokąta z wyznaczonego odpowiadającego mu środka okręgu (05, 07 lub 08) zakreśla się okrąg przechodzący przez punkty A i B (na rysunku przedstawiono konstrukcję pięciokąta foremnego)*
- *z punktu A zakreśla się łuk o promieniu AB, otrzymując na przecięciu z okręgiem punkt F*
- *z punktu F zakreśla się łuk o promieniu AB, otrzymując na jego przecięciu z okręgiem punkt G, z którego zakreśla się kolejny łuk AB otrzymując punkt H*
- *po połączeniu odcinkami sąsiadujących ze sobą punktów A,F,G,H,B otrzymuje się szukany pięciokąt. (Dla siedmio- i ośmiokąta postępowanie jest analogiczne).*





Rys. 17. *Wykreślanie elipsy ACBD o danych wartościach półosi a i b paskiem papieru lub tektury:*

- *na pasku papieru, tektury itp. odmierza się i oznacza odcinki PM=b i PN=a w sposób przedstawiony na rysunku, otrzymując „linijkę" typu „X" lub „Y"*
- *przedłuża się osie elipsy, otrzymując proste x i y*
- *przesuwa się „linijkę" typu „X" lub „Y" w taki sposób, aby punkt N zawsze leżał na prostej y, a punkt M zawsze na prostej x*
- *punkt P „linijki" wyznacza kolejne punkty elipsy*

Rys. 18. *Wykreślanie elipsy ACBD o danych wartościach półosi a i b sznurkiem:*

- *z punktu C zakreśla się łuk o promieniu R=a, otrzymując punkty F1 i F2 (ogniska elipsy)*
- *w punktach F1 i F2 wbija się pineski (ewentualnie cienkie gwoździki) w taki sposób, aby pozostawić luz między ich łebkami a powierzchnią rysunku*
- *do pinesek przywiązuje się kawałek cienkiego sznurka lub mocnej nici w taki sposób, aby odcinek sznurka znajdujący się między pineskami miał długość l=2a*
- *końcem ołówka napina się sznurek w sposób przedstawiony na rysunku. Przesuwając ołówek po torze, na jaki pozwala stale napięty sznurek, kreśli się kontur szukanej elipsy*

Rys. 19. *Wykreślanie owalu o danych osiach AB i CD:*

- *z punktu 0 (na przecięciu osi) zakreśla się łuk o promieniu równym OA, otrzymując na przecięciu z przedłużeniem osi CD, punkt E*
- *łączy się linią prostą punkty A oraz C*
- *z punktu C zakreśla się łuk o promieniu równym odcinkowi CE, otrzymując na przecięciu z prostą AC, punkt F*
- *wykreśla się symetralną odcinka AE, otrzymując na jej przecięciu z osiami CD oraz AB punkty 01 i 02. Następnie wyznacza się leżące symetrycznie względem środka punkty 01' i 02'. Punkty 01,02,01' oraz 02' są środkami okręgów tworzących owal*

Rys. 20. *Wykreślanie łuku o danym promieniu R stycznego do przecinających się prostych p i q:*

- *rysuje się proste s i t równoległe i odległe o R do prostych p i q (patrz rys. 2)*
- *punkt 0 przecięcia prostych s i t jest środkiem szukanego łuku stycznego do prostych p i q*
- *z punktu 0 zakreśla się łuk promieniem R.*

Rys. 21. *Wykreślanie łuku o promieniu R2 stycznego w punktach A od zewnątrz A' od wewnątrz do łuku o promieniu R1 i środka 01 (dwa przypadki):*

- *wykreśla się proste przechodzące przez punkty 01 i A oraz 01 i A'*
- *z punktów A i A' zakreśla się łuki o promieniu R2, aż do przecięcia z prostymi 01 A oraz 01 A' otrzymując punkty 02 i 02'*
- *z punktu 01, poczynając od punktu A, zakreśla się łuk o promieniu R1, a z punktów 02 i 02' podobnie zakreśla się łuki o promieniu*

19

20

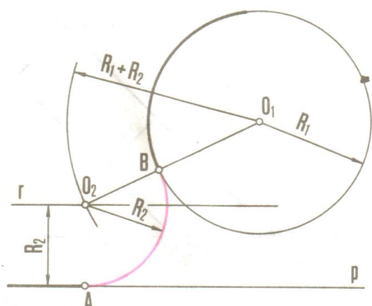
21

R2. Są one styczne w punktach A i A' do łuku o promieniu R1

Rys. 22. *Wykreślanie łuku o promieniach R3, R3', R3'' stycznych do danych łuków o promieniach R1 i R2 oraz środkach 01 i 02 przy czym R3 i R3' są większe od R2 i R4 (trzy przypadki): a, b, c*

- *w każdym przypadku z punktu 01 zakreśla się okrąg o promieniu R1 a z punktu 02 okrąg o promieniu R2*
- *z punktów 01 i 02 zakreśla się łuki o promieniach równych sumie i różnicy promieni R3, R1 i R2 tak, jak to przedstawiono na rysunku. W punktach przecięcia łuków otrzymuje się punkty 03, 03' i 03''*
- *wykreśla się odcinki 01 03 i 02 03, 01 03' i 02 03' oraz 01 03'' i 02 03'', które w miejscach przecięcia z okręgami o środkach 01 i 02 dają punkty A i B, A', B' oraz A'' B''*
- *z punktów 03, 03' i 03'' zakreśla się łuki AB, A'B'' o promieniach R3, i R1' oraz R3''. Są one styczne do łuków o środkach 01 i 02 i promieniach R1 i R2*

22



Rys. 23. *Wykreślanie łuku o promieniu R2 stycznego do danej prostej p oraz łuku (okręgu) o promieniu R1 i środku O1:*

- *z punktu 01 zakreśla się okrąg o promieniu R1 oraz łuk o promieniu, którego długość wynosi R1+R2*
- *wykreśla się prostą r równoległą do prostej p oddaloną od niej o R2, w miejscu jej przecięcia łukiem o promieniu R1+R2, otrzymuje się punkt 02*
- *wykreśla się odcinek 01 02 otrzymując na przecięciu z okręgiem o promieniu R1 punkt B*
- *z punktu 02 zakreśla się łuk o promieniu R2, który jest styczny do prostej p w punkcie A oraz do łuku (okręgu) o promieniu R1 w punkcie B*



Rys. Juliusz Puchalski

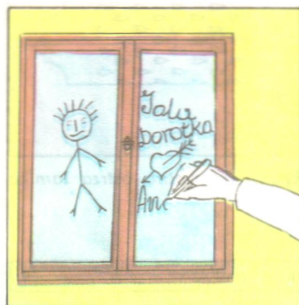
Atramenty do pisania na szkle i metalach

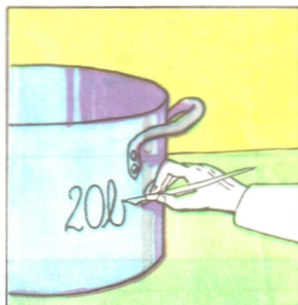
W 100 ml denaturatu rozpuszcza się 9 g szelaku, a po rozpuszczeniu dodaje 10 g bieli cynkowej (biały).
10 g drobno sproszkowanego węgla drzewnego lub sadzy rozrabia się dokładnie w 30 ml szkła wodnego. Barwa tego atramentu nie zmienia się po naniesieniu go na szkło (czarny). Atramenty, w skład których wchodzi szkło wodne są bardzo trwałe i trudne do usunięcia. Należy je przechowywać w szczelnie zamkniętym naczyniu, a przed użyciem wstrząsnąć. Pióra stosowane do pisania na szkle trzeba po użyciu bardzo staranie oczyścić.

(Sts)

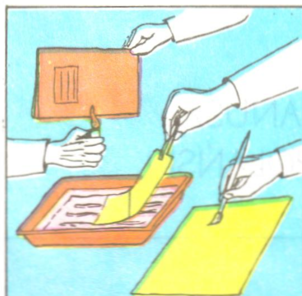
Na aluminium
20 g zmielonej i przesianej kredy rozrabia się w 15 ml szkła wodnego (biały).
12 g boraksu i 70 g szelaku ogrzewa się w 50 ml wody w kąpieli wodnej, aż do całkowitego rozpuszczenia. Następnie, w zależności od potrzebnego koloru, dodaje się biel cynkową (biały) lub sadzę (czarny).

Na blasze cynkowej
20 g chlorku wapniowego i 20 g siarczanu miedziowego rozpuszcza się w 100 ml wodnego roztworu żelatyny uzyskanego z rozpuszczenia 5 g żelatyny w 100 ml ciepłej wody. (Sęk)





Przeciwogniowa impregnacja papieru i kartonu



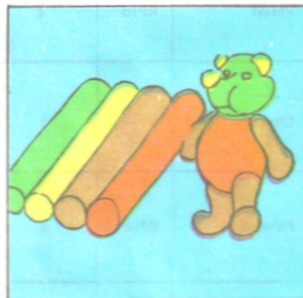
W 0,5 l wody rozpuszcza się 60–70 g czteroboranu sodowego, tzw. boraksu, dodaje 150 ml szkła wodnego i całość dokładnie miesza. W roztworze tym zanurza się przedmioty przeznaczone do impregnowania. Po wyjęciu z roztworu pozostawia się je do wyschnięcia. Zabieg powtarza się. Jeśli zanurzenie jest nie możliwe, to model lub papier trzeba „malować" pędzlem tak długo aż na powierzchni wytworzy się wyraźna błonka. Impregnowane w ten sposób: papier, tektura, karton czy tkanina stają się niepalne.

(ss)

Plastelina

Do wyrobu plasteliny potrzebna jest bardzo dokładnie oczyszczona glina. W tym celu zwykłą glinę zarabia się wodą na rzadką masę i po 2–3 godzinach przecedza przez gęste sito. Zawiesinę pozostawia się na jakiś czas, aby cząstki gliny opadły na dno. Po zlaniu wody z wierzchu i wyparowaniu jej reszty glinę kruszy się i jeszcze raz przesiewa – tym razem na sucho.

W blaszanym naczyniu należy stopić 200 g wosku pszczelego i dodać do niego 15 g smalcu wieprzowego. Następnie trzeba dolać do naczynia 30 g terpentyny, pamiętając by przed tym zgasić płomień palnika oraz dodać do ciepłej mieszaniny 150 g suchej glinki. Wszystkie te składniki trzeba bardzo dokładnie wymieszać najlepiej wstawiając naczynie do miski z ciepłą wodą. Jako pigmentów można użyć suchych farb malarskich dowolnego koloru. Miesza się je na sucho z glinką (5% w stosunku do ilości glinki). Aby plastelina nie twardniała – przechowuje się ją bez dostępu powietrza – w blaszanym pudełku lub zawiniętą w folię z tworzywa sztucznego.

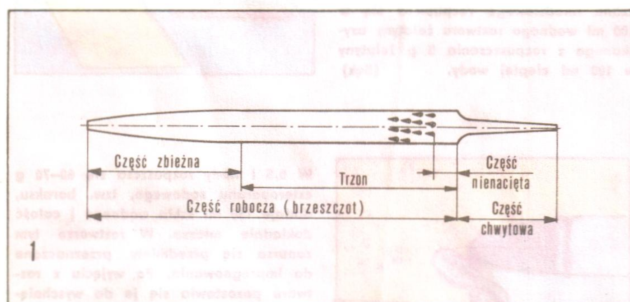


(Sęk)

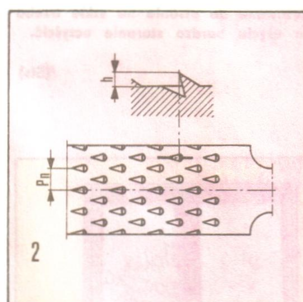
Tarniki

JANUSZ
POLAŃSKI

Są narzędziami wieloostrzowymi. Wykonuje się je ze stali węglowej narzędziowej. Służą do wyrównywania i wygładzania elementów drewnianych lub nadawania im określonych kształtów i wymiarów. Elementy składowe tarnika przedstawiono na **rysunku 1.** Na części roboczej wykonane są nacięcia w kształcie trójkątów. Ich krawędzie tnące mają postać łuku koła. Wysokość nacięć $h=0{,}25$ Pn **(rys. 2).** Nacięcia mogą być rozmieszczone niesymetrycznie **(rys. 3a)** albo symetrycznie **(rys. 3b).** W zależności od liczby nacięć na 1 cm² powierzchni części roboczej, tarniki oznaczone są numerami od 0–4 **(tab. I),** które umieszczone są na części nienaciętej. Cechami charakteryzującymi wszystkie tarniki są: dłu-



Rys. 1. *Elementy składowe tarnika*



Rys. 2. *Geometria ostrza tarnika*

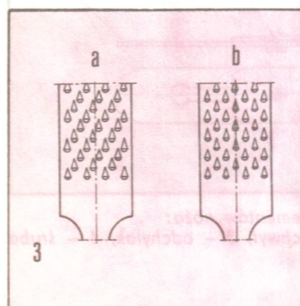
Tabela II. Tarniki ręczne do drewna

Nazwa tarnika	Symbol	Kształty i wymiar (wg rysunku)	Wymiary zmienne w mm					
			L	*b*	*h*	*l*	*d*	Produkowane są numery
Płaski	RPTa	4	200 250 300 350 400	21 25 30 35 39	5 6,5 7 7,5 9	60 70 80 90 100	–	1–4 1–4 0–4 0–4 0–4
Okrągły	RPTb	5	150 200 250 300 350 400	–	–	50 60 70 80 90 100	6 8 10 12 15 18	1–4 1–4 1–4 0–4 0–4 0–4
Półokrągły	RPTc	6	150 200 250 300 350 400	16 21 25 30 35 40	4,5 6 7 8,5 10 11	50 60 70 80 90 100	–	1–4 1–4 1–4 0–4 0–4 0–4
Półokrągły szeroki	RPTd	7	150 200 250 300 350	18 23 28 34 39	3,5 4,5 5,5 6,5 7,5	50 60 70 80 90	–	1–4 1–4 1–4 0–4 0–4

gość, kształt przekroju poprzecznego oraz rodzaj i liczba nacięć. Numer 0 oznacza narzędzie z najmniejszą liczbą nacięć, a więc i o największej wysokości zębów, przeznaczone do zdzierania grubych warstw; numer 4 – narzędzie do wygładzania.
Tarniki: płaskie, okrągłe, półokrągłe, półokrągłe szerokie **(rys. 4–7)** zostały zamieszczone w **tabeli II.**

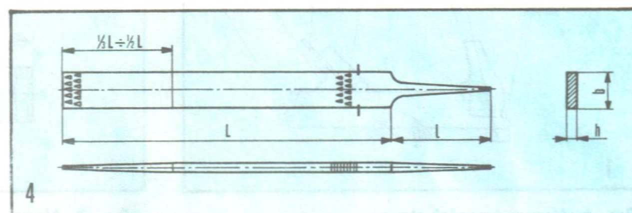
Tabela I. Numery tarników określające ich przeznaczenie

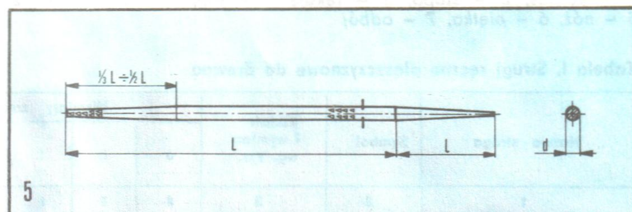
Przeznaczenie / Długość	nr 0	nr 1	nr 2	nr 3	nr 4
	Liczba nacięć na 1 cm² ±10%				
	zdzieranie	wyrównywanie	gładzenie wstępne	gładzenie	gładzenie dokładne
150	–	14	20	28	40
200	–	11,2	16	22,4	31,5
250	–	9	12,5	18	25
300	5	7,1	10	14	20
350	4,5	6,3	9	11,2	16
400	4	5,6	8	10	14

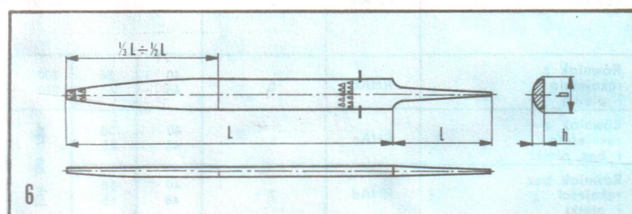


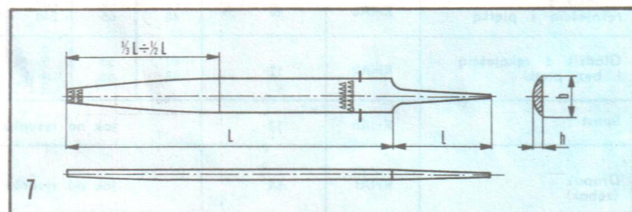
Rys. 3. *Rozmieszczenie nacięć: a) niesymetryczne, b) symetryczne*

Zastosowanie
Do tarnikowania powierzchni płaskich
Do tarnikowania powierzchni krzywoliniowych o stosunkowo niewielkich promieniach
Do tarnikowania powierzchni płaskich i krzywoliniowych
Do tarnikowania stosunkowo grubych powierzchni płaskich i krzywoliniowych



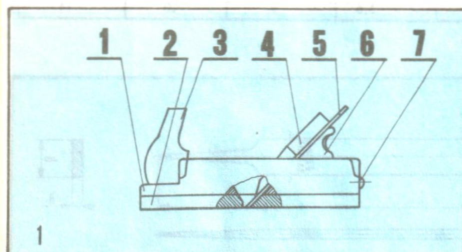




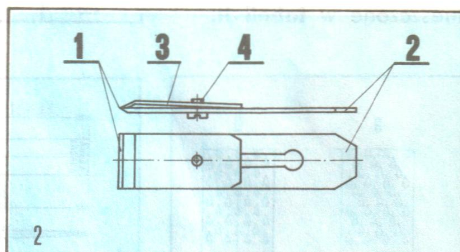


Strugi ręczne do drewna

BOGDAN POLAK



Rys. 1. *Nazwy i części struga: 1 – korpus, 2 – stopa, 3 – rękojeść, 4 klin, 5 – nóż, 6 – piętka, 7 – odbój*



Rys. 2. *Nazwy elementów noża: 1 – ostrze, 2 – chwyt, 3 – odchylak, 4 – śruba*

Tabela I. Strugi ręczne płaszczyznowe do drewna

Nazwa struga	Symbol	Kształt i wymiary wg. rys.	Wymiary zmienne					Stosowany z nożem o	
			a	*b*	*L*	*h*	*l*	symbolu	kształcie wg rys.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zdzierak	RHAa	3	jak na rysunku					RHPa	4
Równiak z rękojeścią i piętką	RHAb	5	40 48	56 65	200 240	56 65	90 100	RHPd RHPe	8 9
Równiak z rękojeścią i bez piętki	RHAc	6	40 48	56 65	jak na rys.	56 65	jak na rys.	RHPe RHPd	9 8
Równiak bez rękojeści i piętki	RHAd	7	40 48	56 65		56 65		RHPd RHPe	8 9
Gładzik z rękojeścią i piętką	RHAe	10	40 48	56 65	200 240	56 65	90 100	RHPf	11
Gładzik z rękojeścią i bez piętki	RHAk	12	40 48	56 65	jak na rys.	56 65	jak na rys.	RHPf	11
Spust	RHAh	13	jak na rysunku					RHPf	11
Drapak (zębak)	RHAf	14	jak na rysunku					RHPn	15

Są to narzędzia składające się ze stalowego noża, osadzonego w drewnianej obudowie za pomocą klina, najczęściej pod kątem 45° do płaszczyzny stopy. Ogólnie biorąc rozróżnia się następujące rodzaje strugów:

1) płaszczyznowe
2) profilowe, zwane też kształtownikami
3) do strugania płaskich profili złączonych
4) do obrabiania powierzchni krzywych.

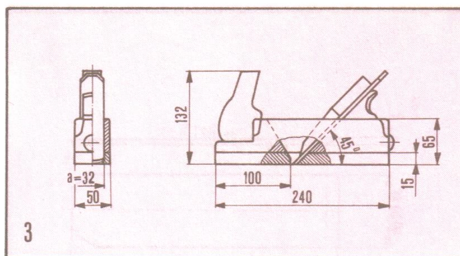
Najbardziej rozpowszechnione są strugi płaszczyznowe. Schemat konstrukcji tego rodzaju struga i nazwy jego części pokazano na **rysunku 1**, a noża na **rysunku 2.**

Obudowę oraz klin wykonuje się z twardych gatunków drewna, takich jak grab, buk, dąb lub wiąz.

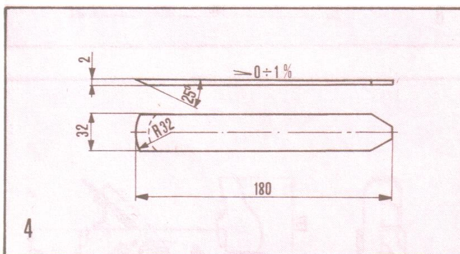
W tylnej ścianie korpusu osadzony jest odbój, wykonany ze stali węglowej zwykłej jakości. Uderza się w niego pobijakiem przy rozbieraniu struga lub regulacji położenia ostrza względem płaszczyzny stopy. Piętka oraz rękojeść ułatwiają trzymanie narzędzia podczas pracy. Elementem roboczym (skrawającym) jest nóż wykonywany ze stali narzędziowej stopowej. W strugach – równiakach-gładzikach i spustach nóż może być wyposażony w odchylak. Taki nóż wykonywuje się ze zwykłej stali konstrukcyjnej. Jego zadanie polega na łamaniu wióra, co zwiększa gładkość obrabianej powierzchni.

Dane dotyczące płaszczyznowych strugów ręcznych do drewna oraz ich zastosowań podane są w tabeli, natomiast kształty i rozwiązania konstrukcyjne tych strugów i stosowanych do nich noży pokazano na **rysunkach 3–15.**

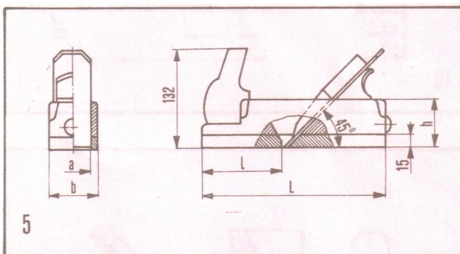
Zastosowanie
11
do usuwania stosunkowo grubych warstw drewna i przybliżonego kształtu i wymiarów obrabianego przedmiotu, pozostawia na struganej powierzchni charakterystyczne łukowate wgłębienia
do usuwania z powierzchni wypukłości, zwichrowań i doprowadzania jej do kształtu płaskiego. W wyniku strugania równiakiem uzyskuje się dokładniejsze niż przy obróbce zdzierakiem wymiary obrabianego elementu
do nadawania wymaganej równości i gładkości obrabianej powierzchni. W wyniku strugania gładzikami uzyskuje się żądane wymiary obrabianego elementu
do ostatecznego wyrównywania i wygładzania powierzchni długich elementów
do rozwijania (zwiększania) powierzchni przeznaczonych do klejenia (np. pod okleinę). Pozostawia charakterystyczne wgłębienia o przekroju trójkąta



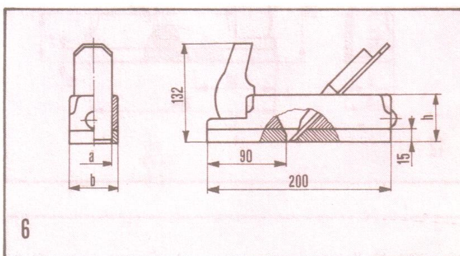
3



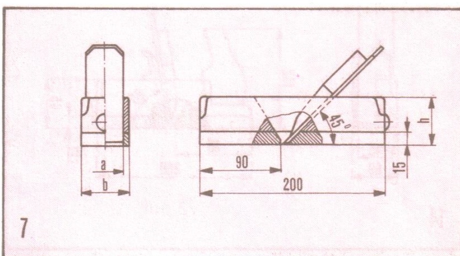
4



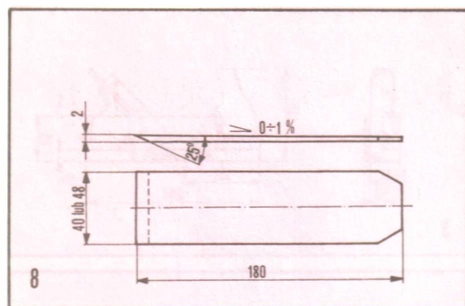
5

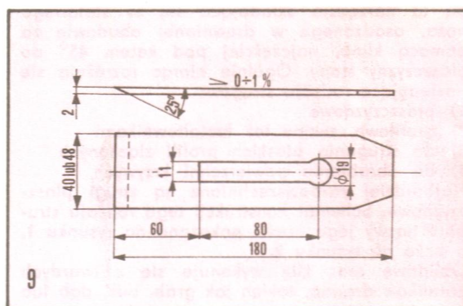


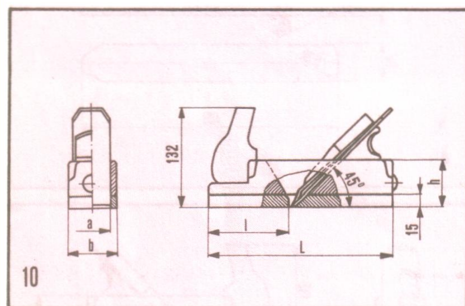
6

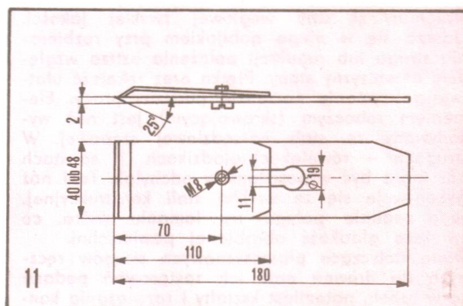


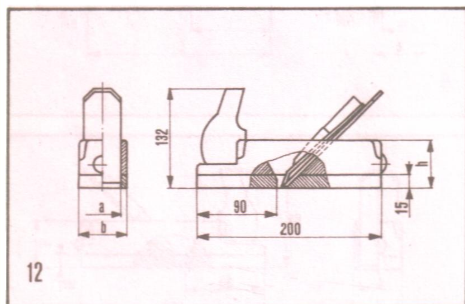
7

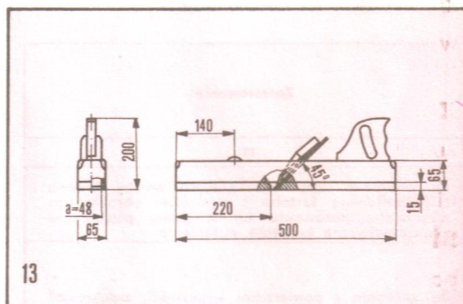

2
0÷1 %
25°
40 lub 48
180
8

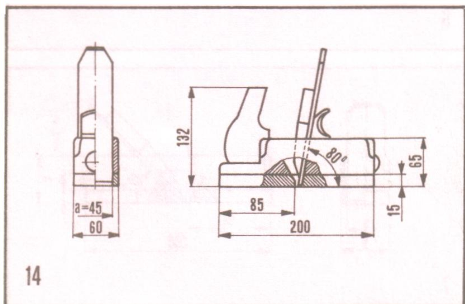

0÷1 %
25°
2
40 lub 48
11
Φ19
60
80
180
9

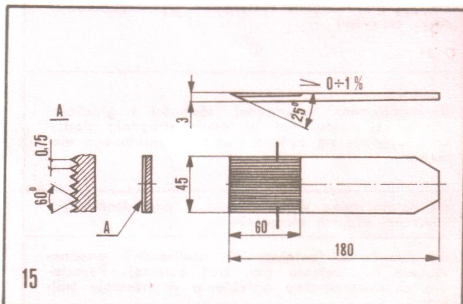

132
45°
h
a
b
l
L
15
10


2
25°
40 lub 48
M8
Φ19
11
70
110
180
11


132
h
a
b
90
200
15
12


200
140
45°
65
15
a=48
65
220
500
13


132
80°
65
15
a=45
60
85
200
14


0÷1 %
25°
3
A
0,75
60°
45
A
60
180
15

Kleje do drewna

STEFAN SĘKOWSKI



Rys. Juliusz Puchalski

Są to substancje przeznaczone do łączenia nie tylko samego drewna, ale też wszelkich materiałów drewnopochodnych i drewnopodobnych, jak sklejka, miękkie i twarde płyty pilśniowe, płyty wiórowe, paździerzowe. Z uwagi na wsiąkliwość i porowatość tych materiałów do ich łączenia mogą być stosowane zarówno kleje utwardzalne, jak i rozpuszczalnikowe.

Klejów przeznaczonych do łączenia drewna i materiałów pochodnych nie należy stosować do łączenia z drewnem innych materiałów jak np. tkanin, gumy, szkła, metalu itp.

W tablicy podano wykaz produkowanych w kraju klejów do drewna oraz informacje o najistotniejszych właściwościach spoin, które tworzą. Pozwalają one dobrać klej najbardziej odpowiedni do warunków w jakich spoina ma pracować.

Najczęściej spotykane kleje do drewna są ponadto omówione dodatkowo w porządku alfabetycznym.

Arbus

Jest to klej kazeinowy. Stanowi mieszaninę kazeiny kwaśnej z wapnem hydratyzowanym, fluorkiem sodu, bezwodnym węglanem sodu i naftą. Ma wygląd grysiku i zapach nafty. Klej ten rozpuszcza się w zimnej wodzie. Żywotność masy klejowej wynosi 5 godzin. Po tym czasie nieodwracalnie twardnieje. Aby przygotować klej do łączenia drewna iglastego wsypuje się stopniowo w proporcji masowej 1 część suchego kleju do 2 części zimnej wody, mieszając aż wytworzy się jednolita papka. Przyrządzony klej odstawia się na 30 do 40 minut, po czym jest on gotowy do użytku.

Do klejenia drewna mieszanego iglasto-liściastego przyrządza się klej z 1 części suchego kleju i 1,5 części wody.

Butalast

Jest roztworem nitrocelulozy w mieszaninie toluenu, etanolu, octanu etylu i octanu butylu z dodatkiem plastyfikatora. Obie sklejane powierzchnie powleka się klejem trzykrotnie, w odstępach co najmniej 30-minutowych. Powierzchnie łączy się bezpośrednio po nałożeniu trzeciej warstwy kleju, albo po całkowitym wyschnięciu i zwilżeniu błony klejowej acetonem lub innym rozpuszczalnikiem wchodzącym w skład kleju.

Kazeinowy

Jest mieszaniną kazeiny kwasowej z wapnem hydratyzowanym, węglanem sodu i naftą. Ma wygląd grysiku, barwę jasnoszarą z odcieniem żółtym o zapachu nafty. Klej kazeinowy jest higroskopijny, dobrze rozpuszcza się w zimnej wodzie, tworząc jednorodną masę o odczynie alkalicznym. Należy rozrabiać go w naczyniach glinianych, emaliowanych lub drewnianych. 1 część w proporcji masowej suchego kleju wsypuje się stopniowo do 2 części zimnej wody, ciągle miesza aż do otrzymania jednorodnej masy. Przyrządzony klej należy odstawić na 1 godzinę, po czym jest on gotowy do użytku. Przygotowany klej musi być zużyty w ciągu 10 godzin. Po tym czasie gęstnieje i traci właściwości wiążące. Rozcieńczanie gotowego kleju jest niedopuszczalne.

Kostny

Jest to techniczna glutyna otrzymywana z uprzednio odtłuszczonych kości zwierzęcych. Bywa często nazywany klejem stolarskim. Ma postać perełek, proszku albo tabliczek o słabym, charakterystycznym zapachu i barwie od jasnożółtej do ciemnobrązowej.
Klej kostny zanurzony w wodzie o temperaturze pokojowej pęcznieje zyskując na masie co najmniej 100%. Stan ten w zależności od wstępnej postaci, osiąga się po upływie

1 godziny – dla kleju w proszku lub łuskach,

2 godzin – dla kleju w perełkach,

18 godzin – dla kleju w tabliczkach.

Perełki, proszek lub pokruszone tabliczki wsypuje się do zimnej wody, zachowując stosunek masowy 1:1 lub odmierzając 1 dm^3 perełek na 3/4 dm^3 wody. Klej wsypuje się stopniowo, mieszając drewnianą łopatką. Gdy klej całkowicie wchłonie wodę, należy go ogrzać do rozpuszczenia. Podgrzewanie powinno odbywać się w kąpieli wodnej o temperaturze 343–353 K (70–80°C) przez 15–30 minut. Kleju nie wolno gotować, ponieważ wyższa temperatura i zbyt długie ogrzewanie obniża wytrzymałość przyszłej spoiny.
Klejenie wykonuje się na gorąco. Jeśli przygotowany roztwór kleju jest zbyt lepki, można go rozcieńczyć gorącą wodą. Natomiast klej, którego lepkość wzrosła na skutek ochłodzenia, trzeba podgrzać.

Mocznikowa żywica klejowa BZ-60

Jest 60% wodnym roztworem polikondensatu mocznika z formaldehydem. Stosuje się ją z dodatkiem utwardzacza MZ (klejenie na zimno) lub MG (klejenie na gorąco). Utwardzaczem MZ jest chlorek amonu, a MG – mieszanina chlorku amonu z mocznikiem.
Żywica klejowa BZ 60 to lepka przezroczysta ciecz opalizująca, o barwie żółtej lub bezbarwna. Daje on spoiny o strukturze mikroporowatej. Można ją stosować na zimno albo na gorąco. Jest najbardziej rozpowszechnioną mocznikową żywicą klejową. Można do niej dodawać napełniacze w postaci mąki żytniej, mąki ziemniaczanej lub mączki drzewnej.
Do klejenia na zimno zaleca się klej o następującym składzie masowym:

mocznikowa żywica klejowa BZ 60	100 cz.
mąka żytnia	5 cz.
utwardzacz MZ jako 20% roztwór	10 cz.

Żywotność takiego kleju w temperaturze 20° wynosi 30 minut. Do przygotowania kleju należy używać naczyń bez resztek kleju sporządzanego poprzednio. Nie mogą to być naczynia z miedzi i jej stopów. Klej nakłada się na obie klejone powierzchnie.

Mocznikowa żywica klejowa PW

Żywica ta jest 60% wodnym roztworem polikondensatu mocznika z formaldehydem. Stosuje się ją z dodatkiem utwardzacza MZ. Jest to więc klej dwuskładnikowy.
Żywica PW ma postać lepkiej cieczy o barwie mlecznej lub żółtobiałej.
Klejenie elementów drewnianych i innych przeprowadza się analogicznie jak mocznikową żywicę klejową BZ 60. Ze względu na zbyt długi czas utwardzania, mocznikowa żywica klejowa PW nie nadaje się do klejenia na zimno. Czas ten można skrócić przez zastosowanie utwardzacza szybko działającego, np. MZ.

Wykaz klejów do drewna produkowanych w Polsce

Lp.	Nazwa kleju	Rodzaj kleju	Postać kleju
1	2	3	4
1	Kostny	glutynowy	stała
2	Skórny	glutynowy	stała
3	Kazeinowy	kazeinowy	stała
4	Kazeinowy Arbus	kazeinowy	stała
5	Butalast	z pochodnych celulozy	rozpuszczalnikowy
6	Melaminowomocznikowa żywica klejowa M-1	aminowy	roztwór wodny
7	Mocznikowa żywica klejowa BO i BZ 50	aminowy	roztwór wodny
8	Mocznikowa żywica klejowa BZ 60, BZ 70, PW	aminowy	roztwór wodny
9	Mocznikowa żywica klejowa U 70	aminowy	roztwór wodny
10	Wzmocniona żywica mocznikowa WO	aminowy	roztwór wodny
11	AG	fenolowy	roztwór wodny
12	AW	fenolowy	roztwór wodny
13	Bakelitowy L	fenolowy	rozpuszczalnikowy
14	Borsol	fenolowy	roztwór wodny
15	Esbekol	fenolowy	roztwór wodny
16	Rezokol	fenolowy	roztwór wodny
17	Rezokol 33	fenolowy	roztwór wodny
18	Wikol	polioctan winylu	dyspersja
19	Winacet D	polioctan winylu	dyspersja
20	POW	polioctan winylu	rozpuszczalnikowy
21	Pronitop GM	topliwy	stała
22	Pronikol L 40 i M 40	kauczukowy	rozpuszczalnikowy

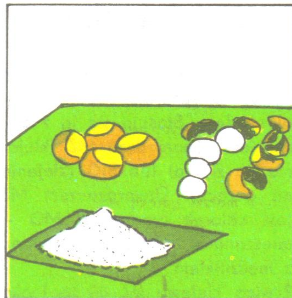
° zależnie od proporcji i sposobu utwardzania,
+ zależnie od rodzaju dyspersji

Klej z kasztanów

Dawniej do łączenia papieru, bibułki i kartonu powszechnie stosowany był klej z kasztanów. Później klej ten został całkowicie wyparty przez różne syntetyczne preparaty, które z kolei w okresie kryzysu i braku importowanych komponentów znikły z półek sklepowych.

Tymczasem kasztany są nadal i nic nie stoi na przeszkodzie, aby we własnym zakresie zrobić dobry klej kasztanowy.

Pracę rozpoczyna się od obrania z łupiny dojrzałych kasztanów i ich bardzo dokładnego wysuszenia. Suche kasztany trzeba potłuc i zemleć na mąkę, a tę poddać procesowi hydrolizy, co pozwala zamienić w dekstrynę skrobię zawartą w mące kasztanowej.



Hydrolizę skrobi na dekstrynę przeprowadza się w podwyższonej temperaturze w obecności mocnego kwasu mineralnego. W tym celu 100 g mąki kasztanowej miesza się w emaliowanym naczyniu ze 100 ml wody i ogrzewa w kąpieli wodnej temperatury 308 K (35°C). Po osiągnięciu tej temperatury wlewa się powoli, małymi porcjami, stale mieszając, roztwór zawierający 3 ml stężonego kwasu siarkowego H_2SO_4 rozcieńczonego w 20 ml wody. Wszystkie składniki dokładnie się miesza i ogrzewa w kąpieli wodnej, utrzymując temperaturę 323 K (50°C) w ciągu trzech godzin nie przerywając mieszania.

Wytrzymałość na ścinanie (daN/cm^2)	Czas wiązania (*h*)	Własności spoiny					Uwagi
		Elastyczność		Odporność chemiczna			
		sztywny	elastyczny	na działanie wody	na działanie rozpuszczalników	nie odporny chemicznie	
5	6	7	8	9	10	11	12
20÷100	1÷24	+	–	–	–	+	
		+	–	–	–	+	
		+	–	+	–	–	
		+	–	+	–	–	
20÷100	24÷72	+	–	+	–	–	
powyż. 100	24÷72	+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
		+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
		+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
		+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
		+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
powyż. 100	1÷24	+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
		+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
		+	–	+	+	–	
		+	–	+	+	–	dwuskładnikowy
		+°	+°	+	+	–	
		+°	+°	+	+	–	
		+°	+°	+	+	–	dwuskładnikowy
90	powyż. 72	+	–	–	–	+	
		+	–	–	–	+	
+ 25		+	–	–	–	+	
20÷100	poniż. 1	–	+	+	–	–	
poniż. 20	24÷72	–	+	+	–	–	

POW

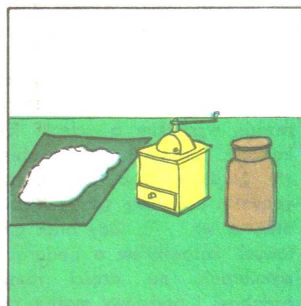
Klej ten jest roztworem polioctanu winylu w acetonie. Charakteryzuje się dobrą przyczepnością do wielu materiałów, daje spoinę elastyczną, w cienkiej warstwie bezbarwną. Klejenie można wykonywać na zimno lub gorąco. Powierzchnie klejone koniecznie trzeba pokryć klejem dwu- lub trzykrotnie. Poszczególne warstwy kleju suszy się, a bezpośrednio przed złączeniem zwilża świeżym klejem, składa obie powierzchnie, dociska i pozostawia pod obciążeniem przez 15 do 20 minut.

Wikol

Jest wodną emulsją polioctanu winylu z dodatkiem wypełniacza i niewielkiej ilości toluenu. Jest to biała lub kremowa ciecz o konsystencji gęstej śmietany bez obcych wtrąceń i nierozmieszanych składników.

Klej przed użyciem trzeba dokładnie wymieszać. W czasie klejenia powinien mieć temperaturę 288–297 K (15–24°C). Nakłada się go tylko na jedną klejoną powierzchnię za pomocą drobno ząbkowanej szpachelki.

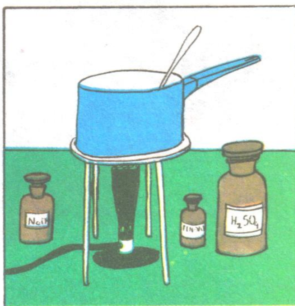
Teraz zobojętnia się nadmiar kwasu siarkowego. W tym celu do skrobi dodaje się 2–3 krople fenoloftaleiny, po czym, silnie mieszając, dolewa się małymi porcjami 10-procentowy wodny roztwór wodorotlenku sodowego, NaOH. Z chwilą, gdy pojawi się już lekko różowe zabarwienie, trwałe mimo mieszana, zobojętnianie jest skończone. Rozklejoną skrobię wylewa się na blachę, a gdy dobrze wyschnie, miele i wsypuje do słoika. Z tak przygotowanej skrobi można już wykonać dobry klej do papieru, kartonu i tektury.



Przygotowanie kleju polega na zarobieniu mączki gorącą wodą i dokładnym wymieszaniu.

Orientacyjnie na 100 ml wody bierze się 30–50 g dekstryny kasztanowej. Po dokładnym wymieszaniu i rozrobieniu otrzymuje się pełnowartościowy klej do klejenia papieru.

(StS)



Kręgle stołowe



Jest to gra zręcznościowa dla dwóch (lub więcej) osób, z systemem „automatycznego" ustawiania kręgli. Samodzielne wykonanie modelu nie przekracza możliwości amatorskich, ale kule drewniane (łącznie 11 sztuk) trzeba wytoczyć na tokarce.

Konstrukcja

Gra kręgle stołowe **(rys. 1)** składa się z: planszy, zespołu ustawiania kręgli, kolumny ze wspornikiem, na którym jest zawieszona kula zbijająca oraz dźwigien kręgli. Poszczególne części gry są pokazane na **rysunkach 1** do **3.** Potrzebne materiały i części znormalizowane podano w tabeli.

Wykonanie części

Po zgromadzeniu materiałów wykonuje się wszystkie **części** gry, zachowując ich kształty i wymiary podane na **rysunku 2.** Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne dopasowanie połączeń kątowników ramki ozdobnej (części 2 i 3) i podstawy (części 4 i 5). Chodzi przede wszystkim o ucięcie ich końców dokładnie pod kątem 45°. Najlepiej zrobić to stosując skrzynkę uciosową (patrz cięcie drewna str.   ). Gdy brak gotowych kątowników o podanych wymiarach, na części ramki ozdobnej i podstawy można za-

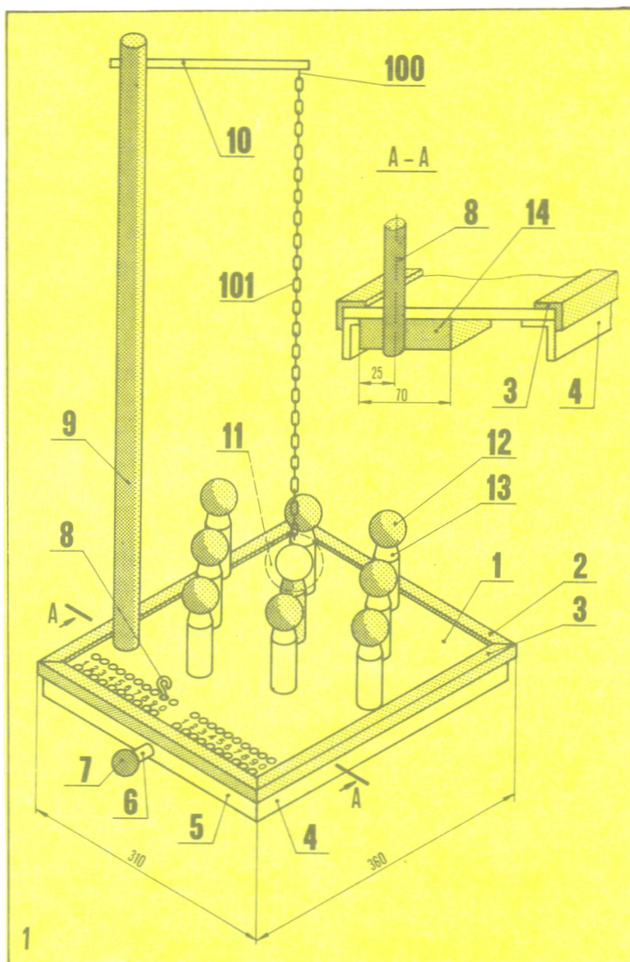
stosować listwy o grubości 5 mm, szerokości 10 oraz 15 mm (ramka) i 20 mm (podstawa), łącząc je niewielkimi gwoździkami i klejem.

Kule (12) stanowiące „głowy" kręgli należy spiłować tarnikiem tak, aby uzyskać płaszczyzny o średnicy 20 mm, a następnie pomalować: osiem – farbą czerwoną a jedną żółtą, zostawiając niepomalowane powierzchnie spiłowane. Korpusy kręgli (13) po opiłowaniu tarnikiem i papierem ściernym tak, by uzyskały kształty i wymiary pokazane na **rysunku 2**, maluje się: osiem farbą żółtą a jeden czerwoną, zostawiając niepomalowane górne powierzchnie, te o średnicy 20 mm.

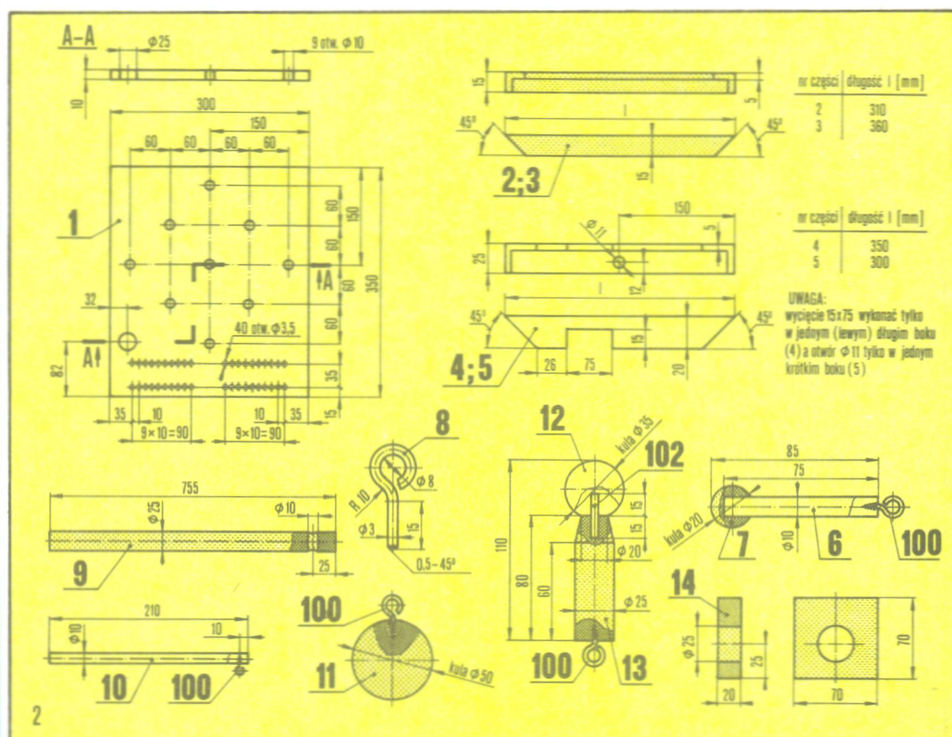
W kuli uchwytu (7) wierci się otwór o średnicy i głębokości 10 mm. Po wykonaniu otworów w płycie (1), należy wygładzić papierem ściernym ich krawędzie oraz górną powierzchnię i pomalować ją, np. zieloną farbą, zostawiając wzdłuż całego obwodu płyty niepomalowany pasek o szerokości 9 mm.

Montaż

Rozpoczyna się od sklejenia ramki ozdobnej z części (2) i (3) oraz podstawy z kątowników (4) i (5) i przyklejenia wkładki (14) do dolnej powierzchni płyty (1) – (**rys. 1**, przekrój A–A). Po wyschnięciu kleju wypełnia się wszystkie szczeliny i nierówności szpachlówką do drewna, a następnie szlifuje dokładnie papierem ściernym. Górną i zewnętrzną boczną powierzchnię ramki ozdobnej maluje się farbą pomarańczową a farbą zieloną pionowe zewnętrzne powierzchnie podstawy. Następnie łączy się płytę (1) z podstawą cienkimi gwoździkami (o długości około 13 mm) i klejem. Ramkę ozdobną przykleja się do płyty (1). Po umocowaniu wysięgnika (10) w otworze o średnicy 10 mm kolumny (9) tak, by odległość wkrętu z uchem (100) od osi kolumny (9) wynosiła 167 mm (**rys. 4**) – osadza się kolumnę (9) w otworze o średnicy 25 mm płyty (1), wzmocnionym wkładką (14). Należy przy tym uważać, by dolny koniec kolumny przeszedł przez otwór w wkładce (14), ale nie wystawał poza dolną płaszczyznę podstawy. Montaż kręgli zaczyna się od wywiercenia w kulach (12) i korpusach (13) otworów o średnicy 2,0 i głębokości 12,0 mm, przy czym należy zapewnić ich dokładnie współśrodkowe położenie w okręgach o średnicy 20 mm, które tworzą spiłowane powierzchnie kul i opiłowane końce korpusów. Takie same otwory wierci się w geometrycz-



Rys. 1. *Zestawienie oraz szczegół połączenia kolumny z płytą*

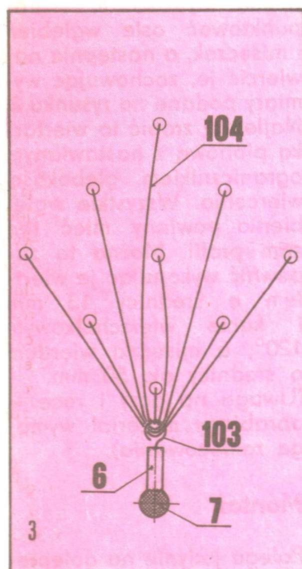


Rys. 2. *Części gry „kręgle stołowe"*

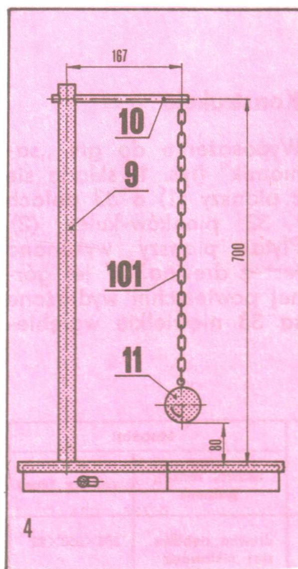
nych środkach podstaw korpusów kręgli. Następnie z gwoździ albo drutu stalowego o średnicy 2,0 mm przygotowuje się dziewięć kołków (102) i po posmarowaniu klejem wbija się je: najpierw w kule (12) a następnie razem z nimi łączy z korpusami (13), smarując przedtem klejem powierzchnie przylegania i dobijając kule tak, by stykały się z korpusami. W podstawy korpusów kręgli wkręca się wkręty z uchem (100). Taki sam uchwyt wkręca się w jeden koniec trzonka uchwytu (6), którego drugi koniec wkleja się w otwór kuli (7) malując następnie cały uchwyt pomarańczową farbą. Po jej wyschnięciu wsuwa się uchwyt w otwór o średnicy 11 mm w podstawie, a kręgle układa obok otworów o średnicy 10 mm na płycie (1) tak, aby ucha wkrętów, zamocowanych w podstawach kręgli znalazły się o około 15 mm od otworów w płycie. Teraz pary kręgli znajdujących się w jednakowej odległości od trzonka uchwytu (6) łączy się jednym odcinkiem sznurka (104), przewlekając go przez ucho wkręta osadzonego w trzonku, a końce przywiązuje do wkrętów w podstawach kręgli **(rys. 3)**. Przedni, środkowy i tylny kręgiel łączy się z uchwytem oddzielnymi sznurkami. Po wykonaniu wiązań wszystkie kręgle powinny za jednym pociągnięciem uchwytu „stanąć" w swych miejscach na płycie. Jeśli tak nie jest, należy poprawić (odpowiednio wyrównać) długości sznurków łączących kręgle z uchwytem. Teraz można już zawiesić pomalowaną uprzednio na czarno kulę zbijającą (11) na łańcuszku (101). Długość łańcuszka należy tak dobrać, aby odległość między płytą (1) a styczną poprowadzoną przez najniżej położony punkt obrysu kuli, wynosiła 80 mm (rys. 4). Montaż kończy się naklejeniem cyfr od 0–9 na płycie (1) pomiędzy rzędami

Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1 i 2	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			rodzaj, gatunek,	wymiary (mm)
1	Płyta planszy	1	sklejka	10×300×350
2	Poprzeczka ramki ozdobnej	2	kątownik drewniany	5×15×15×310
3	Podłużnica ramki ozdobnej	2	kątownik drewniany	5×15×15×360
1	Podłużnica podstawy	2	kątownik drewniany	5×20×25×350
5	Poprzeczka podstawy	2	kątownik drewniany	5×20×25×300
6	Trzonek uchwytu	1	drewno (buk)	⌀ 10×70
7	Kula uchwytu	1	drewno (buk)	⌀ 20
8	Zatyczka	4	drut stal. albo mosiądz	⌀ 3,0×45
9	Kolumna	1	drewno (buk)	⌀ 25×755
10	Wysięgnik	1	drewno (buk)	⌀ 10×210
11	Kula zbijająca	1	drewno (buk)	⌀ 50
12	Kula kręgla	9	drewno (buk)	⌀ 35
13	Korpus kręgla	9	drewno (buk)	⌀ 25×80
14	Wkładka wzmacniająca	1	drewno (sosna)	20×70×70
100	Wkręt z uchem	11	stal	⌀ 2,5×15
101	Łańcuszek	1	metalowy, ozdobny	dł. 570
102	Kołek	9	stal	⌀ 2×30
103	Wkręt z uchem	1	stal	⌀ 2×20
104	Sznur nylonowy	1	żyłka wędkarska	⌀ 0,4 wg potrzeb



Rys. 3 *Schemat połączeń kręgli z uchwytem*



Rys. 4. *Położenie kuli zbijającej (rysunek poglądowy)*

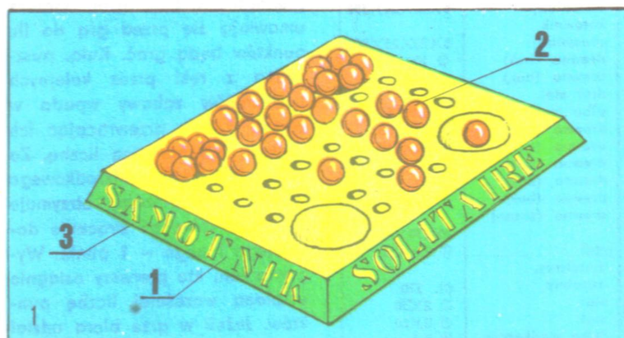
obydwu grup otworów o średnicy 3,5 mm (rys. 1). Cyfry te można na przykład wziąć z arkusza letrasetu.

Zasady gry

W kręgle stołowe może grać jednocześnie kilka osób. Gracze umawiają się przed grą do ilu punktów będą grać. Kula, puszczana z ręki przez kolejnych uczestników zabawy wpada w zestaw kręgli, przewracając ich większą lub mniejszą liczbę. Za strącenie króla (środkowego kręgla z żółtą kulą) otrzymuje się 9 punktów, za strącenie dowolnego innego – 1 punkt. Wygrywa ten, kto pierwszy osiągnie ustaloną wcześniej liczbę punktów. Jeżeli w grze biorą udział dwie osoby, uzyskane wyniki notuje się za pomocą liczydeł, które tworzą: dwie grupy po 20 otworów o średnicy 3,5 mm wykonane w płycie (1) oraz zatyczki (8). Górne rzędy otworów oznaczają dziesiątki, a dolne jedności. Tak więc umieszczając odpowiednio zatyczki (8) każdy z dwóch graczy może notować wyniki w granicach 1–99. Jeżeli gra większa ilość osób, pozostali notują swoje wyniki w dowolny sposób.

Opracował (idem)

Samotnik czyli pasjans kulkowy



Rys. 1. *Płyta planszy*

Gra jest tradycyjną łamigłówką naszych pradziadków. Można ją rozwiązywać na samodzielnie wykonanej planszy. W połączeniu z lśniącymi niklem kulkami może ona stanowić oryginalny element dekoracyjny nowocześnie wyposażonego mieszkania.

Konstrukcja

Wyposażenie do gry „samotnik" **(rys. 1)** składa się z planszy (1) o 33 polach i 32 pionków-kulek (2). Płyta planszy wykonana jest z drewna. W jej górnej powierzchni wydrążone są 33 niewielkie wgłębienia na kulki reprezentujące pionki oraz cztery miseczki do magazynowania pionków-kulek. Można grać kulkami drewnianymi albo stalowymi. Do dolnej powierzchni płyty przyklejona jest podkładka (3). Potrzebne materiały i części znormalizowane podano w tabeli.

Wykonanie części

Po przygotowaniu materiałów robi się płytę planszy. Szczególnie dokładnie trzeba wytrasować i napunktować osie wgłębień i miseczek, a następnie nawiercić je, zachowując wymiary podane na **rysunku 2.** Najlepiej zrobić to wiertarką pionową z nastawianym ogranicznikiem głębokości wiercenia. Wszystkie wgłębienia powinny mieć ten sam profil. Można to zapewnić wykonując je wiertłem o średnicy 13 mm i kącie wierzchołkowym 120°, a miseczki wiertłem o średnicy ok. 50 mm. (Uwaga na oczy i ręce — obrabiany materiał wymaga zamocowania).

Montaż

Polega jedynie na dolepieniu podklejki (3), z której należy starannie obciąć strzępiące się nitki. Na

Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Płyta	1	drewno dębowe	250×250×22
2	Pionek	32	stal niklowana albo drewno dębowe	Ø 15
3	Podklejka	1	sukno	195×195

skośnych obrzeżach można nalepić złotymi lub srebrnymi literami różne nazwy tej gry-pasjansa: SAMOTNIK, SOLITAIRE.

Zasady gry

W najprostszej wersji „samotnik" jest grą jednoosobową, czyli łamigłówką. Polega ona na „zbijaniu" pionków-kulek tak długo, aż na z góry wyznaczonych miejscach pozostanie określona liczba kulek. Najczęściej żąda się, by pozostał tylko jeden pionek na centralnym polu.

W momencie rozpoczynania gry, wszystkie pionki ustawione są we wgłębieniach planszy w taki sposób, że wgłębienie centralne pozostaje puste. Zbijać można tylko te pionki, za którymi jest puste pole (wgłębienie). Jest to więc zasada podobna jak w grze w warcaby. Przy czym pionki mogą się poruszać tylko po liniach równoległych do krawędzi planszy (nie na ukos). Zbite pionki odkłada się do miseczek. Jak łatwo się przekonać kilka pierwszych pionków zbija się dosyć łatwo, ale zbicie 31 pionków i pozostawienie ostatniego w wgłębieniu centralnym nastręcza trudności i wymaga długiego treningu.

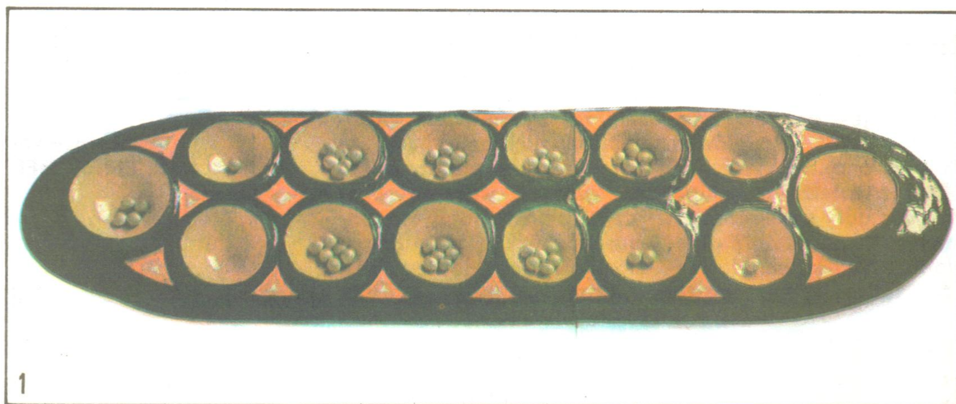
Opracował
A. B. EMPACHER



2

Rys. 2. *Konstrukcja planszy*

Wari


1

Grać w wari i setki odmian tej niewątpliwie najstarszej, pochodzącej z Afryki gry świata — jaka dotrwała do naszych czasów — można nawet bez rekwizytów, wygrzebując w piasku odpowiednią liczbę dołków i posługując się kamykami, pestkami, fasolkami itp. O wiele przyjemniej jednak jest grać na własnoręcznie wykonanej palecie w formie łódki.

Konstrukcja

Paleta do wari (**rys. 1**) składa się z wykonanej z gliny albo modeliny podstawy (1), w której uformowano dołki *d* dla żetonów oraz miseczki *m* na zbieranie wygranych. Podklejka (2) chroni stół przed porysowaniem. Jako żetony (3) można zastosować ziarna fasoli, itp. drobne przedmioty.

Wykonanie części

Z dokładnie wyrobionej gliny modelarskiej albo modeliny, posługując się starym wałkiem do ciasta — formuje się blok plastyczny (**rys. 1a**). Na jego powierzchni wyznacza się 36 prostokątów dzieląc dłuższy bok bloku na 9 części a krótszy na 4 (**rys. 1b**). Szpilką przekłuwa się w piłeczce ping-pongowej dwa otwory — (aby nie przysysała się do gliny) — a następnie wygniata nią 12 półkolistych dołków *d* oraz dwie większe od nich miseczki *m* (**rys. 1c**). Następnie nożem przycina się blok, nadając mu kształt łódki. Jeśli jako materiału użyje się gliny należy paletę suszyć co najmniej 1 dzień w temperaturze pokojowej. W przypadku modeliny wystarczy ją wypalić w piecyku gazowym w temperaturze około 110°C przez około 20 minut. Wyschnięte powierzchnie maluje się farbami plakatowymi: 6 dołków przy jednym z boków palety oraz położoną na lewo od nich miseczkę na pomarańczowo, pozostałe 6 dołków i drugą miseczkę — na lila. Powierzchnię między wgłębieniami zamalowuje się na zielono. Wśród dowolnie wybranych ornamentów — czerwonych, niebieskich i żółtych, a także białych i czarnych — można zaznaczyć strzałki lewoskrętne, wskazujące kierunek obiegu obrzeża palety. Po wyschnięciu plakatówek pokrywa się paletę bezbarwnym lakierem. Żetony do gry (3) także maluje się bezbarwnym lakierem.

Montaż

Polega jedynie na podklejeniu sukna.

Zasady gry

Partię wari rozgrywają 2 osoby. Każda dysponuje 6 dołkami i miseczką obranego koloru. W palecie przygotowanej do rozpoczęcia gry obie miseczki powinny być puste, a w każdym dołku umieszcza się po 4 żetony. Przed przystąpieniem do gry losuje się rozpoczynającego żetonem ukrytym w dłoniach. Celem gry jest zdobycie do swej miseczki większości czyli co najmniej 25 żetonów. Przy roz-

grywaniu całego meczu (7 partii) – rozpoczynającym pierwszą partię jest ten gracz, który wskaże ukryty w dłoni żeton, każdą następną partię rozpoczyna osoba, która przegrała poprzednią.

Jedna partia składa się z kolejnych rozsiewów, wykonywanych na przemian przez obu graczy. Każdy rozsiew rozpoczyna się wyjęciem wszystkich żetonów z obranego własnego dołka. Rozsiewanie polega na wkładaniu po jednym z wyjętych żetonów do kolejnych dołków wokół palety, zgodnie z obowiązującym lewoskrętnym kierunkiem obiegu. Przy wykonywaniu rozsiewu należy zwracać uwagę na dołek, w który wkłada się ostatni żeton – jeśli będzie to dołek przeciwnika i łącznie znajdzie się w nim więcej niż 1 ale mniej niż 4 żetony – czyli 2 lub 3 – to zabiera się je jako premię do swej miseczki. Oczywiście, pierwszy rozsiew wykonuje się 4 żetonami, w wyniku czego w 4 kolejnych dołkach pojawi się po 5 żetonów. Jeżeli w dalszej fazie gry do rozsiewu obrano dołek zawierający kilkanaście żetonów – to 12-ty żeton wkłada się nie do niego, ale do następnego, 13 do następnego po nim itd. Zasady gry przewidują bowiem, że po zakończeniu rozsiewu, dołek z którego pobrano żetony musi pozostać pusty.

Ciekawe elementy strategii wnosi reguła przywileju: jeżeli żetony udało się graczowi rozsiać tak, że uzyskał premię – to oprócz zaatakowanego dołka wolno mu także opróżnić wszystkie dołki przeciwnika poprzedzające premiowany. Korzystanie z takiego przywileju nie zawsze się opłaca i to czyni wari niesłychanie pasjonującą grą kombinacyjną. Nie można natomiast tego przywileju nadużywać: całe terytorium przeciwnika wolno w ten sposób opróżnić jedynie ruchem kończącym partię.

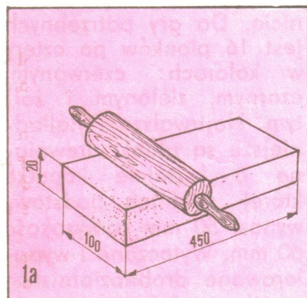
Kto już nabierze wprawy – może próbować wariantu bardziej utrudnionego: umieszczając na początku w każdym dołku po 6 żetonów, łącznie 72 sztuki. Wówczas następuje rozszerzenie przywileju opróżniania premiowanych dołków także na te, które znajdują się bezpośrednio za dołkiem skutecznie zaatakowanym. Aby grę urozmaicić, można np. umówić się, że premiowane mogą być tylko dołki zawierające parzystą liczbę żetonów ale mniejszą od 10. Zmienia to dosyć istotnie strategię ataku i obrony – ten wariant wari nosi nazwę „adaua".

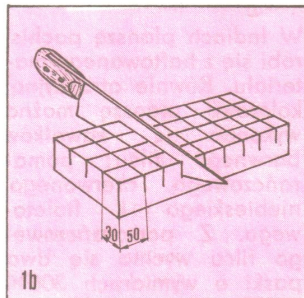
Opracował
(abc)

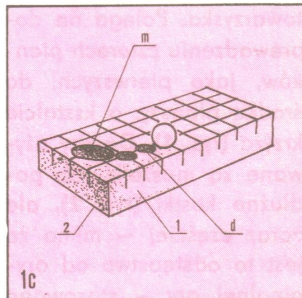


Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał: nazwa, rodzaj, gatunek	Materiał: wymiary (m)
1	Podstawa	1	glina lub modelina	450×100×20
2	Podklejka	1	sukno	450×100
3	Żeton	48	ziarna fasoli	

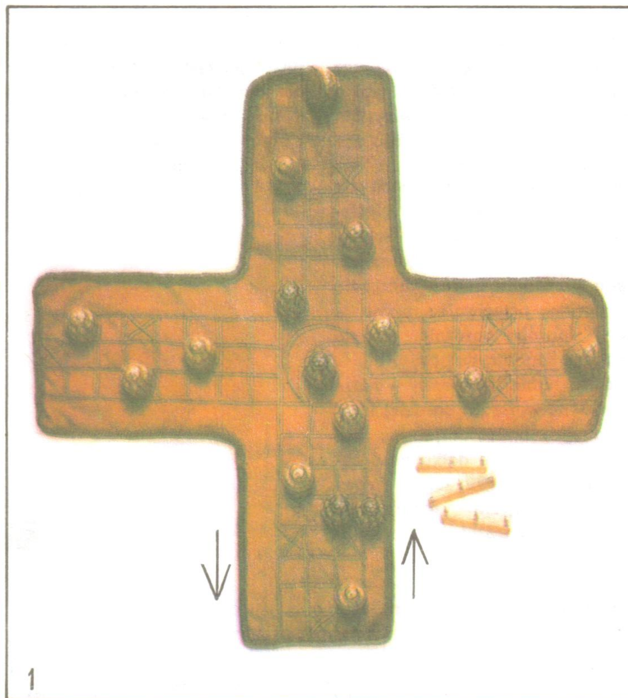






Rys. 1. *Wykonanie palety: a) wyrabianie i formowanie bloku, b) zaznaczanie siatki prostokątnej, c) formowanie dołków i miseczek za pomocą celuloidowej piłeczki*

Pachisi



Rys. 1. *Staroindyjska plansza pachisi wykonana z zamszu i ozdobiona srebrnymi nićmi. Ustawione na planszy pionki w kształcie kopułek wykonane są z inkrustowanej kości słoniowej. Strzałki wskazują na kierunek ruchu pionków*

Jest to staroindyjska gra towarzyska. Polega na doprowadzeniu czterech pionków, jako pierwszych, do środka planszy, o kształcie krzyża **(rys. 1).** Do gry używane są muszelki lub podłużne kostki **(rys. 2),** ale coraz częściej – mimo że jest to odstępstwo od oryginalnej gry – stosowane są również tradycyjne kostki (w kształcie sześcianu).

Sposób wykonania

W Indiach planszę pachisi robi się z haftowanego materiału. Równie atrakcyjną, kolorową planszę można wykonać z kawałków barwnego filcu: pomarańczowego, czerwonego, niebieskiego i fioletowego. Z pomarańczowego filcu wycina się dwa paski o wymiarach 300×150 mm oraz jeden pas – 750×150 mm; z czerwonego – cztery paski 300××115 mm; z niebieskiego – jeden kwadrat 115×115 mm i z fioletowego – czterdzieści osiem kwadratów 35×35 mm. Zasadniczy krzyż zszyty jest z pasków pomarańczowego filcu. W środku krzyża przykleja się, a następnie przyszywa kwadrat wycięty z niebieskiego filcu. Cztery paski czerwonego filcu przykleja się i przyszywa do ramion krzyża w ten sposób, aby krótszymi bokami przylegały do boków niebieskiego kwadratu. Następnie 48 kwadratów fioletowych układa się po dwanaście na każdym z ramion krzyża utworzonego z czerwonego filcu, tak aby co drugie pole tworzyło kwadrat czerwony. Powstaje w ten sposób szachownica czerwono--fioletowych kwadratów. Również fioletowe kwadraty przykleja się i następnie przyszywa do podłoża. Ozdobną nicią – (np. bajorkiem) haftuje się znaki X na polach widocznych na **rysunku 3.** Pola te zwane są zamkami. W środku krzyża (na niebieskim kwadracie można wyhaftować półksiężyc lub gwiazdę **(rys. 4a, b).** Obrzeże planszy obrębia się czarną nicią. Do gry potrzebnych jest 16 pionków po cztery w kolorach: czerwonym, czarnym, zielonym i żółtym. Najtrwalsze i najładniejsze są pionki drewniane o kształcie kopułki, której średnica podstawy wynosi 50 mm a wysokość 60 mm. Wytoczone i wypolerowane drobnoziarnistym papierem ściernym pionki można także ozdobić wypalając w nich rozgrzanym

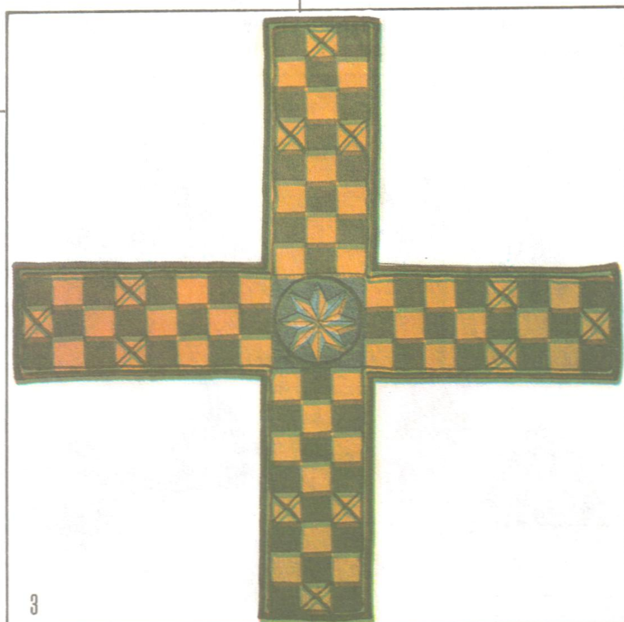


Rys. 2. *Podłużne kostki do gry*

drutem lub prętem stalowym dowolny wzór i malując co czwarty na kolor czerwony, czarny, żółty, zielony. Najłatwiejsze do wykonania są pionki z kartonu. Na kartonie-brystolu należy narysować tyle siatek ostrosłupa, ile ma być pionków (tzn. 16) – **(rys. 5).** Po wycięciu i pomalowaniu tych siatek na odpowiednie kolory zagina się je wzdłuż linii przerywanych i skleja. Powstają w ten sposób pionki-piramidki **(rys. 6).** Potrzebne do gry trzy kostki o wymiarach 80×20×20 **(rys. 2)** wycina się z kawałków drewna. Poleruje się je drobnoziarnistym papierem ściernym, zaokrągla krawędzie tarnikiem i maluje na kolor czarny lub biały. Następnie na dłuższych bokach kostki maluje się oczka, przy czym oczka 1 i 6 oraz 2 i 5 muszą leżeć na przeciwległych bokach.

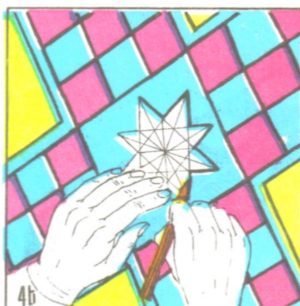
Zasady gry

W grze pachisi mogą brać udział 2, 3 lub 4 osoby. Gdy grają 4 osoby tworzy się dwie drużyny po dwóch graczy, którzy sobie pomagają. Uczestnicy gry siadają przy końcach ramion planszy. Gracze jednej drużyny zajmują miejsca naprzeciw siebie. Każdy z nich dysponuje czterema pionkami. Start pionków jest w środku krzyża. Wy-

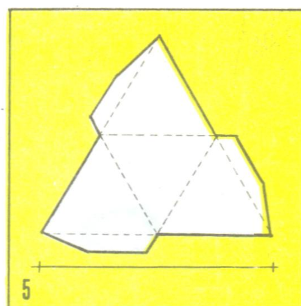


Rys. 3. *Współczesna plansza do gry pachisi wykonana z materiału*



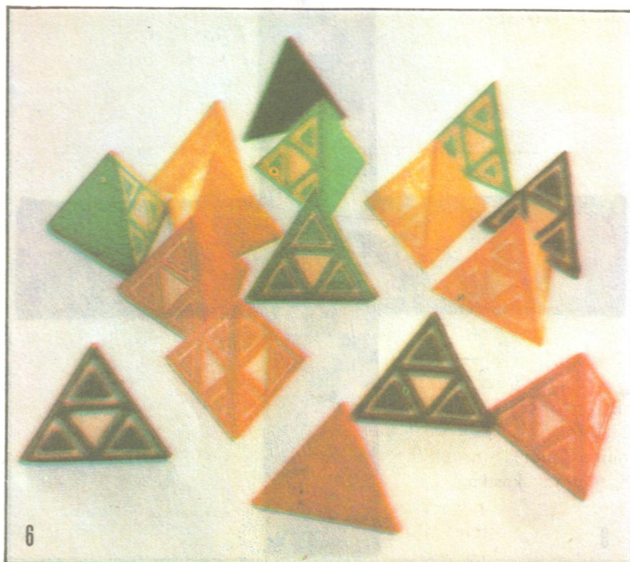


Rys. 4. *a) rysunek gwiazdy wykonuje się na kartonie, b) po wycięciu może on służyć jako szablon do odrysowania gwiazdy w środku planszy pachisi*



Rys. 5. *Siatka ostrosłupa, z której po wycięciu, pomalowaniu i sklejeniu można otrzymać pionki-piramidki – linie przerywane oznaczają linie gięcia*

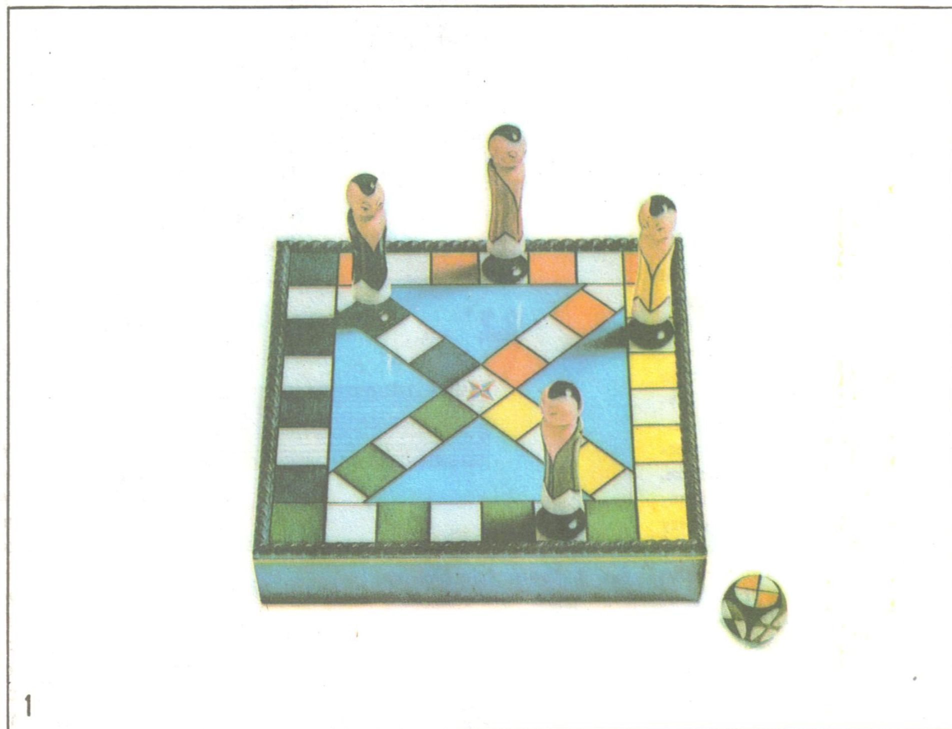
grywa osoba, która jako pierwsza doprowadzi wszystkie pionki do miejsca startu. Gracz przesuwa swoje pionki o tyle pól, ile wskazuje suma oczek na trzech kostkach otrzymana w jednym rzucie. Jeśli chociaż na jednej z kostek liczba oczek wynosi 0 lub 1, przysługuje rzut dodatkowy i wolno rozpocząć grę następnym pionkiem. Pionki przesuwa się przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara. Jeżeli pionek staje na polu zajmowanym przez pionek któregoś z przeciwników – gracz zbija go. Taki pionek wraca do środka planszy, a graczowi, który go zbił przysługuje dodatkowy rzut. Nie można jednak zbić pionka, który znajduje się w zamku (na polu oznaczonym X). W jednym zamku może być wiele pionków jednej drużyny. Jeżeli na jakimś polu są co najmniej dwa pionki jednej drużyny, to nie mogą przez to pole przejść pionki przeciwnika. Każdy z tych pionków może być jednak zbity. Korzystne jest ustawianie dwóch lub kilku pionków jednego gracza na jednym polu również dlatego, że może on przesuwać swoje pionki razem każdy o liczbę oczek będącą sumą oczek na kostkach wyrzuconych w pojedyńczym rzucie. Wolno również zrezygnować ze swojego ruchu przed lub po rzucie kostkami, jeżeli jest to wygodne ze względu na prowadzoną przez siebie lub współpartnera strategią gry. Warto zwrócić uwagę, że jeśli przy grze zespołowej jeden gracz doprowadzi wszystkie swoje pionki do celu, jego partner dysponuje tylko jednym rzutem przeciwko dwóm rzutom przeciwnika. Zespołowa współpraca ma więc decydujące znaczenie dla zwycięstwa.



Rys. 6. *Komplet pionków-piramidek*

Opracowała
D. NAUMIENKO

Mandaryn



1

Rys. 1. *Komplet przyborów do gry „Mandaryn"*

Jest to interesująca odmiana znanego „Chińczyka". Powstała w Niemczech w wieku XIX, w okresie mody na „chińszczyznę" – powszechnej wówczas w Europie zachodniej. Dzięki nieskomplikowanym zasadom gry i zastosowaniu wielobarwnej kostki (nie liczy się oczek) mogą się w nią bawić nawet dzieci.

Konstrukcja

Plansza, pionki i kostka **(rys. 1)** są wzorowane na zachowanym, XIX-wiecznym oryginale gry, a wykonane z materiałów łatwych w obróbce i ogólnie dostępnych (papier, tektura falista, drewno). W komplet wchodzą: plansza o konstrukcji warstwowej, cztery barwne drewniane pionki oraz drewniana specjalna kostka, której dwie przeciwległe płaszczyzny są białe, a pozostałe cztery mają barwy odpowiadające kolorom pionków.

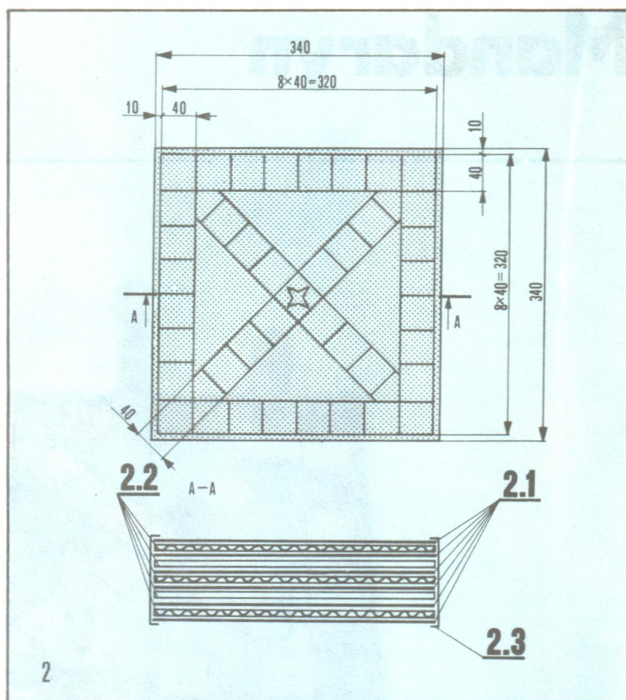
Wykonanie

Planszę **(rys. 2)** robi się z 6 kwadratów (2.1) wyciętych z brystolu i 5 kwadratów z falistej tektury (2.2). Na jednym z kwadratów brystolowych wykreśla się ołówkiem, zgodnie z **rysunkiem 2,** linie konturowe pól planszy. Kwadraty brystolu i tektury skleja się ze sobą butaprenem lub wikolem w następującej kolejności: (licząc od dołu): brystol, tektura, brystol,... itd.

Ostatnią wierzchnią warstwą planszy musi być brystol z wykreślonym zarysem pól planszy. Podczas klejenia należy zwrócić uwagę na dokładne pokrywanie się krawędzi klejonych elementów oraz na kierunek fal tektury. Kolejne jej warstwy powinny być układane tak, aby boki fal były do siebie prostopadłe. Do klejenia należy używać niewielkich ilości kleju, gdyż ewentualne wycieki będą niemożliwe do usunięcia i mogą w znacznym stopniu pogorszyć wygląd planszy.

Rozkład barw na jej powierzchni powinien być zgodny z **rysunkiem 1.** Można to uzyskać przez naklejenie odpowiednich kawałków kolorowego papieru, albo wykonanych samodzielnie z brystolu i pomalowanych kolorowymi lakierami. To drugie rozwiązanie jest korzystniejsze, gdyż gwarantuje uzyskanie identycznych barw pól na planszy i pionków. Elementy barwne muszą być bardzo starannie dopasowane do siebie i dokładnie przyklejone do planszy. Obrzeże planszy trzeba okleić przygotowaną wcześniej barwną taśmą (2.3) z zakładkami wyłożonymi na górną i dolną powierzchnię planszy. Zakładka górna musi dokładnie przylegać do przyklejonych wcześniej, barwnych elementów. Dolna ma stałą szerokość (ok. 10 mm). Przy narożach zakładki ścina się pod kątem 45° tak, aby nie zachodziły na siebie. Na koniec kreśli się czarnym tuszem (grafionem lub redisówką) linie konturowe pól. Szerokość linii 1,5–2,5 mm. Gotową planszę pokrywa się 2 lub 3-krotnie bezbarwnym lakierem nitro.

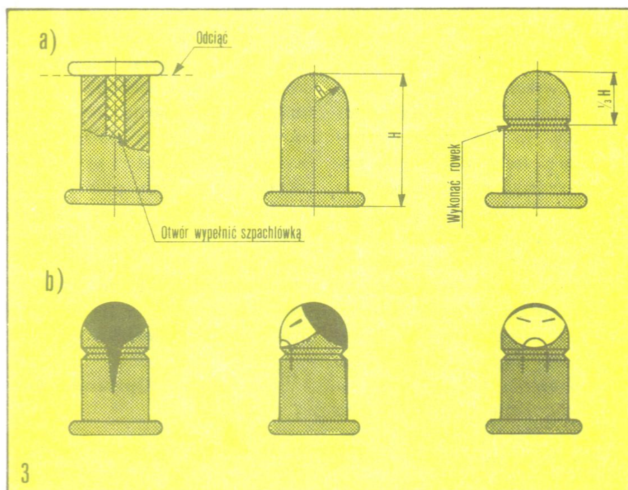
Pionki **(rys. 3)** można wykonać z niewielkich, drewnianych szpulek na nici. Po obcięciu piłą



Rys. 2. *Konstrukcja planszy*

Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1 oraz 2	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Plansza	6	wg rys. 2	wg rys. 2
2	Pionek	4	drewno – szpulka po niciach	Ø=30 H=40–45
2.1	Kwadrat	6	brystol	400×400
2.2	Przekładka	5	tektura falista	400×400
2.3	Obramowanie	1	brystol	1400×40
3	Kostka	1	drewno – klocek sześcienny	ok. 30×30×30
			klej: butapren lub wikol lakiery nitro: – bezbarwny – czerwony – żółty – jasnoniebieski – ciemnozielony – zielony – czarny – biały – czarny tusz kreślarski	



Rys. 3. *Pionki – kolejność wykonania.*

górnego kołnierza szpulki wypełnia się jej otwór chemoutwardzalną szpachlówką. Gdy stwardnieje, tarnikiem do drewna kształtuje się „główkę" pionka a pilnikiem nożowym lub podobnym nacina niewielki karb – „szyjkę" pionka. Tak przygotowane pionki trzeba bardzo starannie oszlifować drobnym papierem ściernym a następnie pomalować.

Kostkę do gry (rys. 4) wykonuje się ze starego klocka (zabawka) o wymiarach 30×30×30 mm, postępując następująco:

– na wszystkich ściankach klocka wyznacza się przekątne,

– od środków ścian (przecięcie przekątnych) cyrklem zakreśla się okręgi o średnicy około 3/4 długości boku klocka,

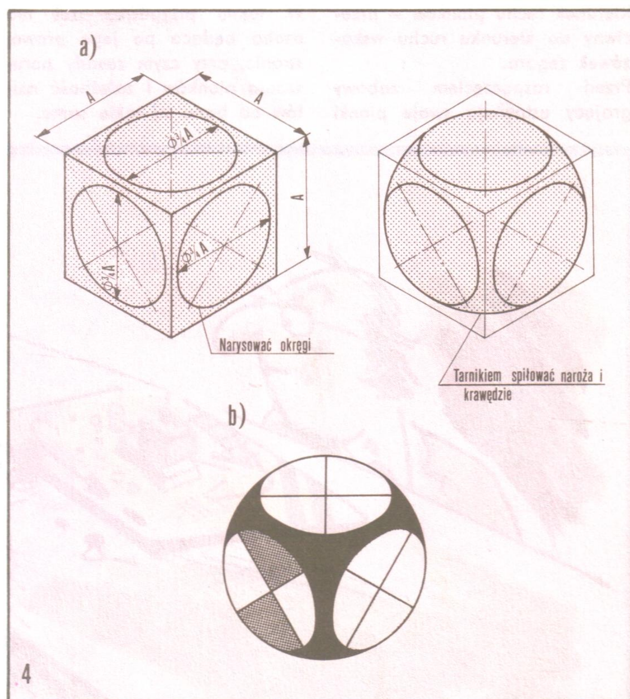
– naroża i krawędzie znajdujące się pomiędzy okręgami zaokrągla się tarnikiem tak, aby ich powierzchnie były jak najbardziej zbliżone do kształtu kuli, przy czym płaszczyzny ograniczone okręgami powinny pozostać nienaruszone,

– powierzchnie kostki wygładza się papierem ściernym, a następnie maluje lakierem.

– Najpierw wszystkie jej powierzchnie maluje się na biało,

– zaokrąglone krawędzie i naroża maluje na czarno zważając, by wnętrza okręgów pozostały białe,

– w każdym okręgu wykreśla się ołówkiem krzyż po przekątnych klocka i cztery płaszczyzny maluje, zgodnie z rysunkiem, czterema kolorami pionków a dwie pozostawia niepomalowane. Po-



Rys. 4. *Kostka – kolejność wykonania.*

winny one leżeć na przeciwległych bokach kostki.
Wykonanie kostki można uprościć przez wykorzystanie kostki fabrycznej (od innej gry). W takim przypadku jej wykonanie ograniczy się do zaszpachlowania zagłębień po oczkach, oszlifowania drobnym papierem ściernym i starannego pomalowania.

Zasady gry

Gra odbywa się na planszy przy użyciu pionków. Grających może być 2, 3 lub 4. Każdy z graczy dysponuje jednym pionkiem, którym porusza się po planszy. Celem gry podobnie jak w Chińczyku, jest dotarcie do środka planszy po uprzednim, jednorazowym jej okrążeniu. Kierunek ruchu pionków – przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara.
Przed rozpoczęciem zabawy grający ustawiają swoje pionki na polach narożnych, których barwa odpowiada barwie ich pionków. Następnie dowolna osoba wykonuje rzut kostką. Jeżeli „wypadł" kolor któregoś z graczy, to ten gracz rozpoczyna grę. Jeżeli nie to rzut należy powtórzyć aż do określenia osoby rozpoczynającej grę. Osoba rozpoczynająca rzuca kostkę. Jeżeli kostka wskaże: barwę rzucającego – wykonuje on ruch pionkiem o jedno pole w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i może rzucić ponownie, barwę białą – zagrywający nie wykonuje ruchu pionkiem lecz zachowuje prawo do ponownego rzutu, barwę innego pionka – zagrywający nie wykonuje ruchu pionkiem i traci prawo do ponownego rzutu.
W takim przypadku rzut ma osoba będąca po jego prawej stronie, przy czym zasady poruszania pionków i zależność rzutów od barw są takie same.
Jak widać przy pewnym szczęściu można wykonać kilka rzutów po kolei. Jeżeli pionek wykona okrążenie planszy i znajdzie się ponownie na swoim polu startowym, to dalsze ruchy wykonuje wzdłuż przekątnej, dążąc do środka planszy. Zawodnik, którego pionek pierwszy osiągnie pole środkowe – wygrywa.
W przeciwieństwie do znanego nam „Chińczyka" w tej grze nie ma zbijania pionków.

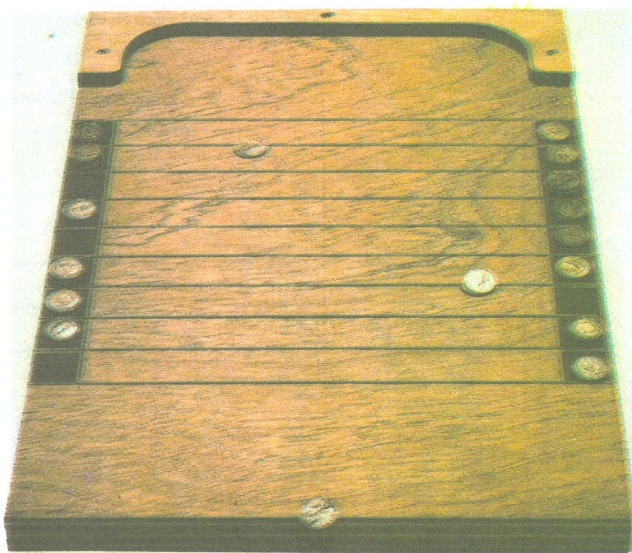
Opracował (ml)





Rys. Juliusz Puchalski

Angielski cymbergaj



W szekspirowskiej Anglii istniała niezwykle lubiana gra, którą rozmaicie nazywano: „deska popychania", „pstrykanie grosza", „ślizganie monet", czy „popychanie grota". Grot był starą angielską monetą o wartości 4 pensów, idealny pod względem wielkości i masy do tej gry. Ponieważ grot jest dziś rzadkością kolekcjonerską obecnie używa się do gry innych monet, albo po prostu metalowych krążków o średnicy ok. 25 mm.

Konstrukcja

Plansza **(rys. 1)** składa się z prostokątnej płyty (1), do której wkrętami (100), (101) oraz klejem przymocowane są odbojnica (2) i zaczep (3). Na górnej powierzchni płyty narysowane są linie wyznaczające przedpole, zapole i 9 poprzecznych pasów, na skrajach których naklejone są filcowe kwadraciki (4) z numerkami 1–9. Do kompletu rekwizytów należy jeszcze 60 monet albo krążków metalowych o średnicy ok. 25 mm. Mogą to być pięciozłotówki nowego typu.

Wykonanie

Części planszy przygotowuje się zgodnie z **rysunkiem 2.** Trzeba przy tym zwrócić uwagę, by górna powierzchnia sklejki przeznaczonej na płytę (1) nie miała zadrapań i jakichkolwiek uszkodzeń. Wyciętą płytę i odbojnicę dokładnie szlifuje się drobnoziarnistym papierem ściernym, a na powierzchni płyty od-

mierza co 40 mm i rysuje linie wyznaczające pasy oraz kwadratowe pola skrajne **(rys. 3a)**.

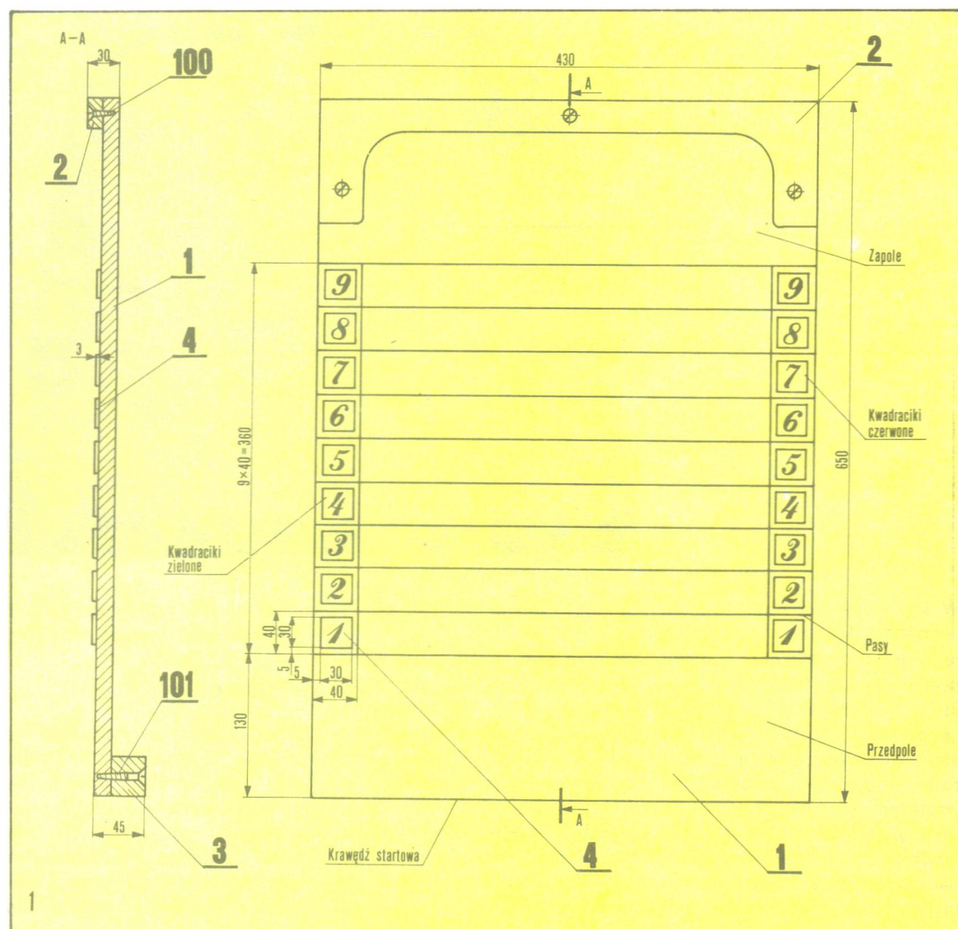
Montaż

Odbojnicę (2) przykleja się do powierzchni płyty (1) na końcach zapola i dodatkowo wzmacnia **(rys. 3b)** połączenie trzema wkrętami do drewna (100). W taki sam sposób **(rys. 3c)** mocuje się zaczep (3), stosując wkręty (101) od spodu przedpola.

Po zmontowaniu planszy powierzchnię drewna zaciąga się bejcą w dowolnym, jasnym kolorze. W żadnym przypadku nie należy malować jej jakimkolwiek lakierem, nawet bezbarwnym. Po wyschnięciu wszystkie narysowane uprzednio (rys. 3a) linie wyznaczające pasy i kwadraty przeciąga się tępą krawędzią wkrętaka **(rys. 3d)** a powstałe w ten sposób rowki delikatnie maluje bardzo cienkim czarnym mazakiem.

Następnie klejem Izokol 102 przykleja się na środku kwadratów czerwone i zielone naklejki (4).

Na zakończenie, aby zmniejszyć opory ruchu monet po planszy, naciera się jej powierzchnię pastą woskową (do podłogi),



Rys. 1. *Konstrukcja planszy*

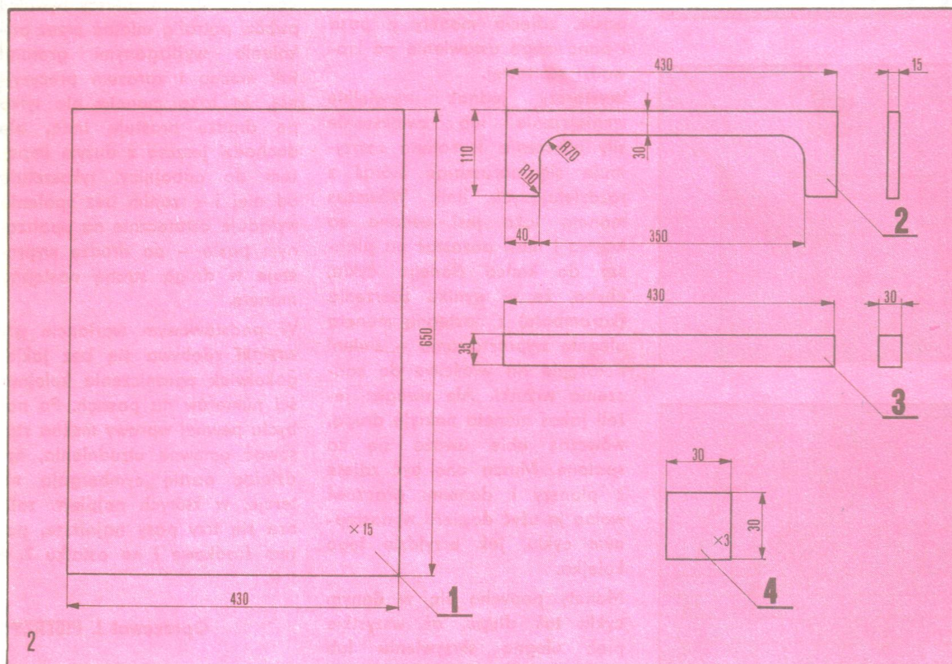
lub kawałkiem lekko podgrzanego wosku pszczelego i bardzo starannie poleruje.

Zasady gry

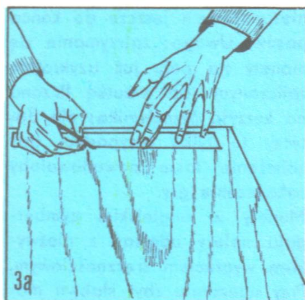
W angielskiego cymbergaja grają dwie osoby: „czerwona" i „zielona". Wygrywa ta, która pierwsza zaliczy po trzy wrzutki na każdym pasie. Wrzutkę na danym pasie zalicza się tylko wtedy, jeżeli zatrzymująca się na nim moneta nie nakrywa nawet w minimalny sposób linii rozdzielających poszczególne pola. Do zliczania wrzutek służą kwadraty po bokach planszy: z lewej strony (zielona) i z prawej (czerwona), osobno dla każdego gracza. Każdą wrzutkę znaczy się położeniem wolnej monety na bocznym kwadraciku własnego koloru. Pasy, na których dany gracz zaliczył już trzy wrzutki, wypadają dlań z gry. Rozgrywka prowadzona jest cyklami po pięć monet na przemian przez obu graczy.

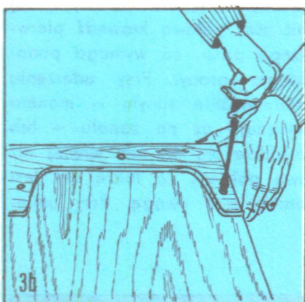
Przed rozpoczęciem gry planszę układa się poziomo w taki sposób, by swym zaczepem przylegała na całej długości do krawędzi stołu. Rozpoczynającego grę wyznacza się przez losowanie. Osoba ta bierze pięć monet i układa jedną z nich na krawędzi startowej planszy w taki sposób, aby wystawała poza nią częścią swego obwodu. Następnie uderza monetę opuszką kciuka otwartą dłonią lub pstryknięciem palca, dążąc do tego, by zatrzymała się na jednym z niezaliczonych jeszcze do końca pasów. Uwaga: zatrzymanie się monety na polu już trzykrotnie zaliczonym jest wrzutką liczoną na korzyść przeciwnika; nie dotyczy to tylko przypadku, gdy zaliczenie takie powodowałoby zakończenie gry.

Monety w angielskim cymbergaju należy uderzać z niezwykłym wyczuciem zręcznościowym. Przy uderzeniu zbyt słabym moneta pozostanie całkowicie na przedpolu – lub naruszy mniej niż swą połową krawędź pierwszego pasa, co wymaga ponowienia próby. Przy uderzeniu nierozważnie silnym – moneta wyląduje aż na zapolu – lub znajdzie się na nim więcej niż swą połową, co także nie jest brane pod uwagę. Przy umie-

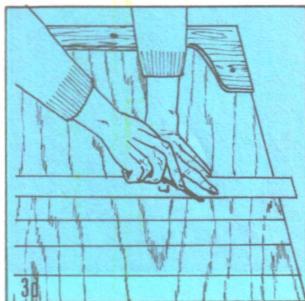


Rys. 2. *Części planszy*









Rys. 3. *Kolejne fazy przygotowania i montażu planszy:*
a) mierzenie i wyznaczanie pól na planszy,
b) mocowanie odbojnicy wkrętami do planszy,
c) mocowanie zaczepu
d) rowkowanie linii na planszy wkrętakiem

Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Płyta	1	sklejka fornirowana mahoniem	≠15×430×650
2	Odbojnica	1	sklejka fornirowana mahoniem	≠15×430×110
3	Zaczep	1	listwa sosnowa	430×35×30
4	Naklejka	18	filc	≠3×30×30
100	Wkręt do drewna	3	stal	⌀ 3×25
101	Wkręt do drewna	3	stal	⌀ 3×40

jętnie dozowanej sile uderzenia moneta znajdzie się w położeniu prostym całkowicie wewnątrz któregoś z pasów. Uprawnia to do zaliczenia wrzutki na takim pasie, zdjęcia monety z pasa i ponownego ustawienia na krawędzi startowej.

Wystarczy jednak niewielkie zmniejszenie lub zwiększenie siły uderzenia i moneta zatrzymuje się naruszając którąś z rozdzielających linii. Wówczas moneta taka jest uznana za krzywą i musi pozostać na planszy do końca danego cyklu, chyba, że w wyniku zderzenia (karambolu) z następną monetą ulegnie wyprostowaniu – zmieni położenie na właściwe do zaliczenia wrzutki. Ale uwaga: jeżeli jakaś moneta nakryje drugą, wówczas obie uważa się za spalone. Muszą one być zdjęte z planszy i danemu graczowi wolno je użyć dopiero w następnym cyklu, jak przyjdzie jego kolejka.

Monety popycha się w danym cyklu tak długo, aż wszystkie pięć ulegną skrzywieniu lub spaleniu. Wówczas kolejka uderzeń przechodzi na drugiego gracza. Oznacza to, że mając serię udanych uderzeń można w jednym cyklu zdobyć nawet kilkanaście wrzutek.

Podobno stali angielscy bywalcy pubów potrafią miotać przez pokolenia wyślizganymi grotami tak mocno i zarazem precyzyjnie, że taka moneta nie tylko po drodze prostuje inną, ale dochodzi jeszcze z dużym impetem do odbojnicy, rykoszetuje od niej i – zanim bez spalenia wyląduje ostatecznie na upatrzonym pasie – po drodze wyprostuje w drugą stronę następną monetę.

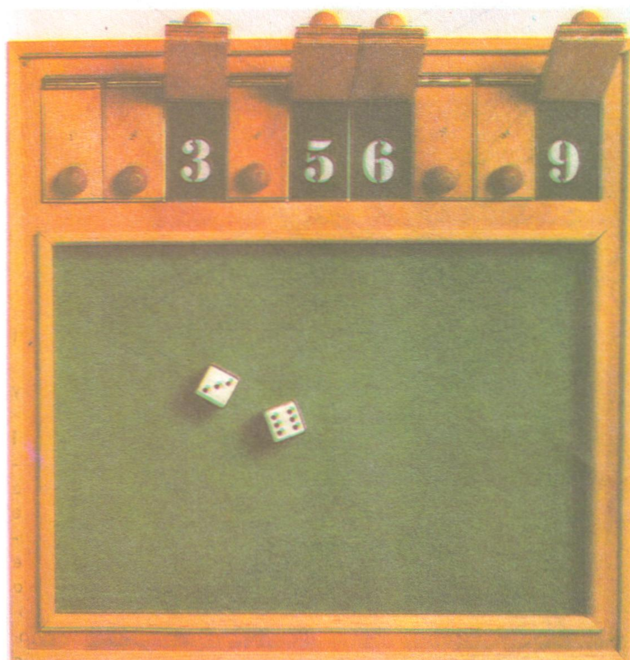
W podstawowym wariancie gry wrzutki zdobywa się bez jakiegokolwiek ograniczenia kolejności numerów na pasach. Po nabyciu pewnej wprawy można stosować umowne utrudnienia, np. dzieląc partię cymbergaja na tercje, w których najpierw zalicza się trzy pasy najniższe, potem środkowe i na ostatku 7, 8 i 9.

Opracował J. PIETRZYK



Klip-Klap

Jest to stara gra kostkowa, którą pasjonowali się zwłaszcza marynarze podczas długich rejsów. Może być świetną rozrywką towarzyską w każdych warunkach. Mimo prostoty wnosi bowiem dosyć oryginalne elementy strategii.



Konstrukcja

Plansza do gry w „klip-klap" **(rys. 1)** składa się z podstawy (1) i płyty (2) połączonych ze sobą wkrętami (104). W płycie wycięte są dwa prostokąty. Większy stanowi granice pola rzutów, na podłużnej krawędzi mniejszego, zamocowane są klapki (3) z uchwytami (4). Przykrywają one cyfry (103) przyklejone do podstawy. Do połączenia klapek z płytą służą zawiasy (101) i wkręty do drewna (102). Krawędzie większego prostokąta są obramowane listwami (5) oraz (6) a płyta listwami (7). Powierzchnia podstawy wyznaczona granicami pola rzutów (większego prostokąta) wyłożona jest obiciem (8) przyklejonym do płyty (2).

Wykonanie części

Na płycie (2) trasuje się linie wyznaczające pole rzutów i klapki zgodnie z wymiarami przedstawionymi na **rysunku 2.** W narożach wytrasowanych prostokątów wierci się otworki Φ 2 mm, przekłada przez nie brzeszczot piły włosowej i wycina prostokąty. Mniejszy dzieli się na dziewięć jednakowych części i prze-

Zestawienie części i materiałów

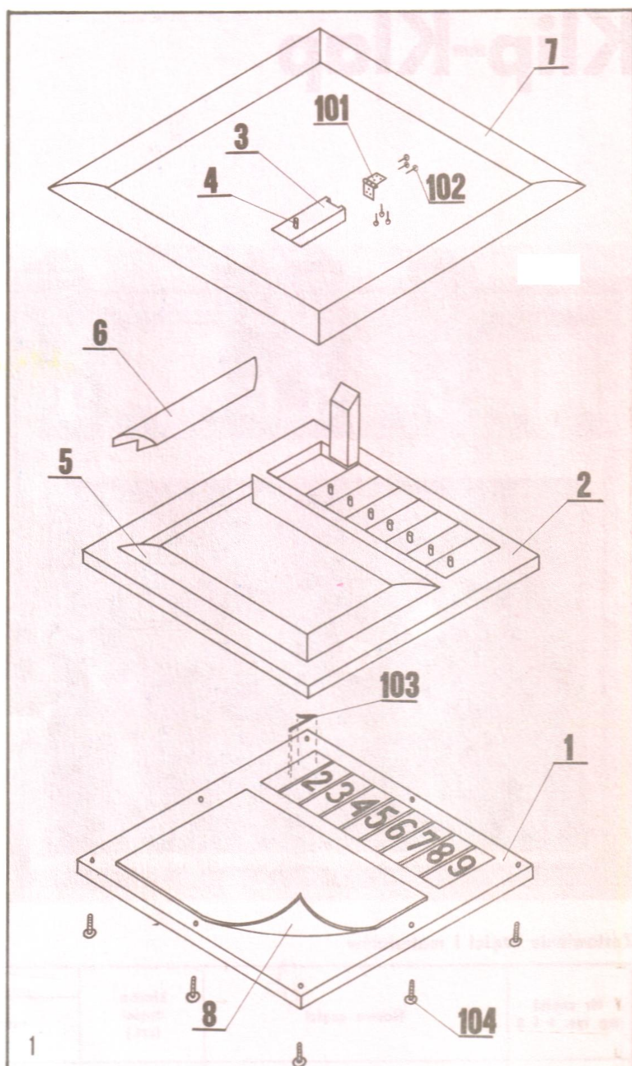
Nr części wg rys. 1 i 2	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Podstawa	1	sklejka	300×300×10
2	Płyta	1	sklejka	300×300×10
3	Klapka	9	sklejka	30×60×10
4	Uchwyt	9	buk	Φ 8×15
5	Długi bok ramki pola rzutów	2	listwa ozdobna	10×10×280 x)
6	Krótki bok ramki pola rzutów	2	listwa ozdobna	10×10×200
7	Bok ramki płyty	4	listwa ozdobna	10×10×320
8	Obicie pola rzutów	1	sukno	270×190
101	Zawias	9	stal	dł. 20
102	Wkręt do drewna	36	stal	Φ 1,4×10
103	Cyfry	9	cyfry samoprzylepne	wysokość 20
104	Wkręt do drewna	8	stal	Φ 4×15

* Łączna długość listwy ozdobnej 2250 mm

cina wzdłuż wyznaczonych linii, uzyskując w ten sposób klapki (3) – (dobrze jest oznaczyć kolejność ich wycinania). Krawędzie rzazów wygładza się papierem ściernym. Jedną z powierzchni czołowych klapek lekko się ukosuje a w drugich należy wykonać wycięcia odpowiadające wymiarom zawiasów (101). W górnej powierzchni każdej klapki osadza się uchwyty (4). Podstawę (1) wycina się ze sklejki, a następnie kładzie się na niej płytę (2) i odrysowuje kontury wyciętych w płycie otworów. Mniejszy prostokąt maluje się czarną farbą – po jej wyschnięciu dzieli się go na dziewięć części, każda o szerokości 30 mm, a granice pomiędzy nimi wykreśla białym lakierem. Na koniec przygotowuje się listwy (5), (6) oraz (7) stanowiące obramowanie pola rzutów i płyty.

Montaż

Do podstawy (1) na powierzchni większego prostokąta przykleja się butaprenem sukno stanowiące obicie pola rzutów (8), a na prostokąty wyznaczone białymi liniami na mniejszym prostokącie przykleja się cyfry samoprzylepne (103). W wycięciach klapek (2) przykręca się wkrętami (102) zawiasy (101), a następnie mocuje je do płyty zachowując kolejność zaznaczoną przy wycinaniu. Należy przy tym zwrócić uwagę, by zawiasy wystawały około 1,0 mm ponad górną płaszczyznę klapek i płyty. Następnie przykleja się listwy (5) i (6) do krawędzi otworu stanowiącego obramowanie pola rzutów a listwy (7) do zewnętrznej krawędzi płyty. Montaż kończy się przykręcając podstawę (1) do płyty (2) wkrętami (104).

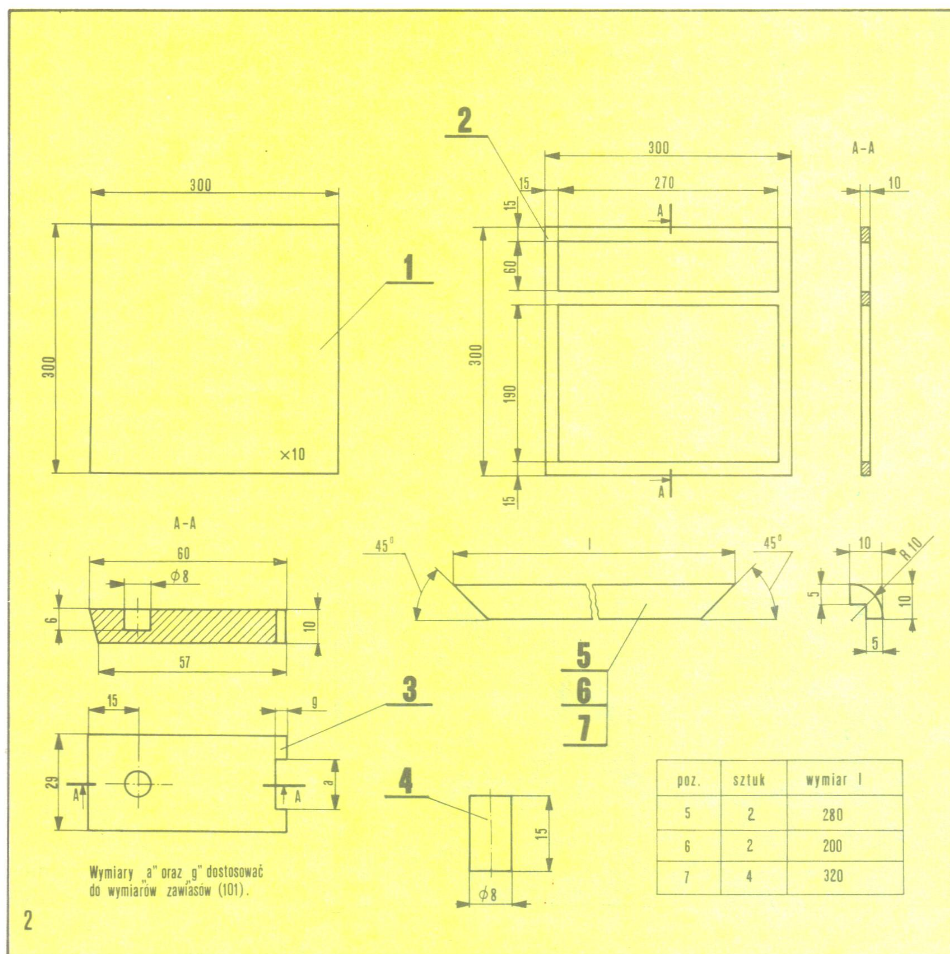


Rys. 1. *Konstrukcja planszy*

Zasady gry

Przed rozpoczęciem gry należy podnieść wszystkie klapki – odsłaniając w ten sposób ukryte pod nimi cyfry 1...9. Następnie gracze rzucają kostkami według umówionej lub wylosowanej kolejności. Początkowo rzuty wykonuje się obiema kostkami, ale w końcowej fazie gry – gdy najwyższe numerki zostaną zasłonięte (tzn. zdobyte przez uczestników) – tylko jedną kostką. Celem gry jest zdobycie możliwie największej liczby punktów pośród 45 (1+2+3+4+5+6+7+8+9) nie licząc premii za zamknięcie ostatniego okienka lub rekompensaty za przegraną za zbyt małą liczbę punktów.

W jednym ruchu można zdobyć jeden lub dwa numerki spośród jeszcze nie zakrytych. Zdobyty numerek ulega natychmiastowemu zakryciu – opuszczenie klapki. Oczek wyrzuconych jedną kostką nie wolno dzielić, tzn. po wyrzuceniu j e d n ą kostką np. 5 oczek wolno jedynie zdobyć



poz.	sztuk	wymiar l
5	2	280
6	2	200
7	4	320

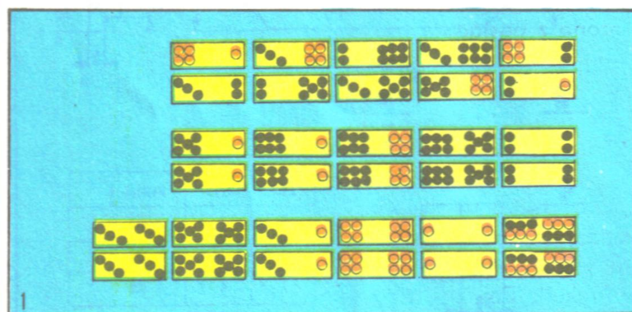
Rys. 2. *Części planszy*

numerek 5 – a nie wolno tych oczek traktować jako 2+3, choćby to komuś pasowało. Natomiast oczka wyrzucone d w o m a kostkami wolno dodawać. Przykładowo wyrzucając jedną kostką 2 a drugą 3 oczka można zdobyć albo numerki 2 i 3, albo numerek 5. Oczka niewykorzystane – tutaj np. numerek 2 mógł już być zdobyty przez kogoś wcześniej – przepadają. Partię „klip-klap" toczy się tak długo, póki jeszcze pozostał na planszy choć jeden wolny numerek. Gracz, który zdobędzie ostatni wolny numerek otrzymuje dodatkową premię 6 punktów. Gdyby jednak przeciwnik w tym momencie posiadał na swym koncie zaledwie 5 lub jeszcze mniej punktów – przysługuje mu wtedy rekompensata w postaci dodatkowego rzutu dwoma kostkami. Sumę wyrzuconych nimi oczek – maksimum więc rekompensaty wynosi 12 – dopisuje sobie rekompensujący do liczby dotychczas uzyskanych oczek. Przy grze zaledwie 2-osobowej zasada rekompensaty daje stosunkowo niewiele, ale w „klip-klap" może grać nawet kilkanaście osób i wówczas do ostatniej chwili nie wiadomo kto wygra. Rozgrywka staje się niesłychanie emocjonująca.

Opracował JAN ZIELIŃSKI

Tjak-ma-czo-ki

gra w trzy pary



Rys. 1. *Komplet kamieni chińskiego domina*

Kamienie chińskiego domina znacznie różnią się od naszych popularnych. Używane są one w wielu grach wschodniej Azji – między innymi w koreańskiej grze Tjak-ma-czo-ki. Komplet chińskiego domina **(rys. 1)** składa się z 32 kamieni – 10 pojedynczych i 11 par o takiej samej liczbie oczek.

Wykonanie części

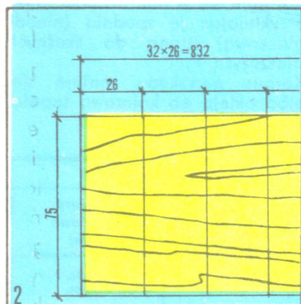
Z sosnowej listwy o wymiarach 832×75×8 mm należy wyciąć 32 klocki, każdy długości 75 mm, szerokości 25 mm i grubości 8 mm. Wszystkie kamienie domina mają jednakowe wymiary. Istotne jest więc dokładne wytrasowanie listwy, z której będą wykonane. Natomiast sama listwa musi być dokładnie przycięta, aby przylegające do siebie boki były prostopadłe. Wszystkie powierzchnie listwy trzeba wypolerować drobnoziarnistym papierem ściernym. Wzdłuż dłuższego boku listwy, na obu jej krawędziach, należy dokładnie zaznaczyć punkty oddalone od siebie o 26 mm. Przeciwległe punkty łączy się rysując ołówkiem poprzeczną linię **(rys. 2)**. Wzdłuż tych linii przecina się deskę piłą do drewna, której rzaz nie może być większy od 1,0 mm. Powstałe w ten sposób klocki ściska się np. dużym ściskiem stolarskim. Aby nie uszkodzić skrajnych klocków należy między nie a ścisk podłożyć podkładki (np. kawałek sklejki). Pakiet ściśniętych klocków układa się na stole i poleruje je, prowadząc równolegle do boków klocków drobnoziarnisty papier ścierny. Ostre krawędzie klocków należy zaokrąglić. Następnie rozgrzanym końcem okrągłego, stalowego drutu o średnicy 3 mm wypala się w klockach oczka według wzorów kamieni chińskiego domina, maluje

się je na kolor czerwony i czarny **(rys. 1)**. Tak przygotowane kamienie można pokryć bezbarwnym lakierem do drewna.

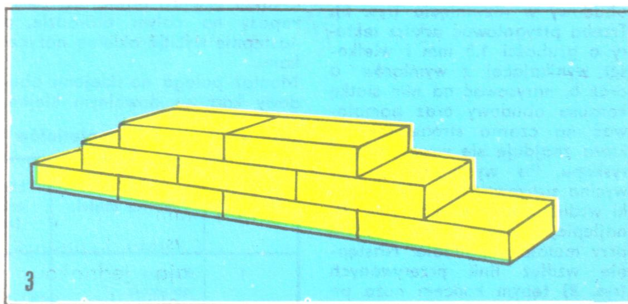
Zasady gry

Jednym kompletem chińskiego domina mogą grać w „Tjak-ma-czo-ki" 2, 3 lub 4 osoby. Zadaniem każdego z graczy jest ułożenie trzech par. Jeżeli grają 2 lub 3 osoby – trzecia para nie może być „dubletem szóstkowym" (dwa kamienie z dwoma parami sześciu oczek). Przed rozpoczęciem gry ustala się punktację, np. 3 punkty za każdą ułożoną parę. Rozgrywkę można kilkakrotnie powtarzać, aż do uzyskania przez jedną z osób założonej maksymalnej liczby punktów. Kamienie odwrócone oczkami do spodu miesza się. Każdy z graczy wybiera jeden kamień. Osoba, która ma kamień o największej sumie oczek zostaje bankierem. Wszystkie kamienie miesza się i układa z nich „murek" **(rys. 3)** tak, aby nie były widoczne oczka. Rozgrywkę rozpoczyna bankier, który bierze z murku sześć kamieni, a pozostali gracze po pięć. Jeżeli bankier może zestawić ze swoich kamieni jedną lub kilka par, to wykłada je przed sobą. Na zakończenie ruchu musi wyłożyć na środek stołu jeden kamień. Kolejny gracz, zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, może wyłożyć pary ułożone z posiadanych kamieni lub wziąć położony przez poprzednika kamień, jeżeli dzięki temu wyłoży parę. Jeżeli nie, bierze z murku jeden kamień i o ile jest to możliwe wykłada parę, a jeśli nie pobrany kamień zatrzymuje „w ręku". Zawsze jednak na zakończenie ruchu musi wyłożyć na środek stołu jeden kamień. Wygrywa osoba, której pierwszej uda się wyłożyć trzy pary. W przypadku, gdy do utworzenia trzeciej pary dobrano kamień z murku, punkty zapisuje się tylko wygrywającemu. Natomiast gdy do trzeciej pary użyty został kamień położony przez poprzedniego gracza – ponosi on karę. Polega ona na tym, że nie uzyskuje on punktów za wyłożone w danej rozgrywce pary, natomiast wszyscy pozostali gracze otrzymują punkty, stosownie do ilości wyłożonych par.

Opracował (don)



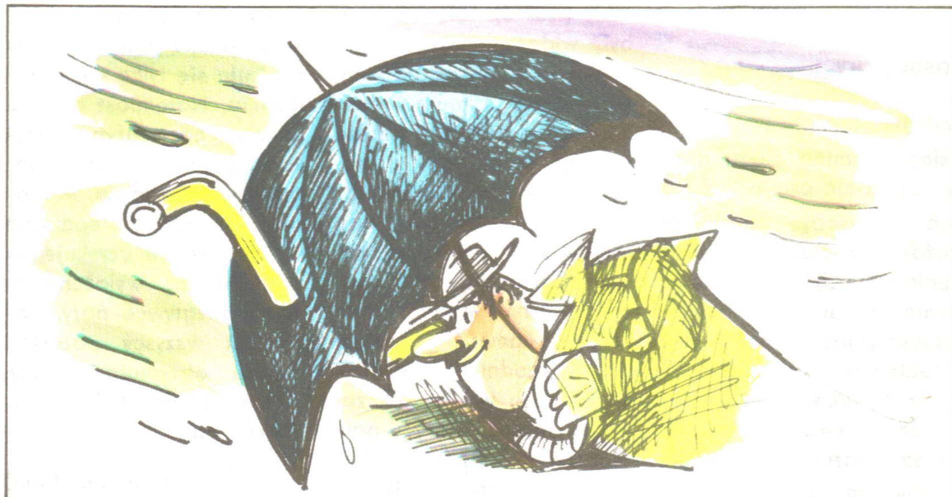
Rys. 2. *Zaznaczone na listwie odcinki, wzdłuż których należy prowadzić brzeszczot piły*



Rys. 3. *Kamienie chińskiego domina ułożone w „murek"*

Peryskop

KONRAD WIDELSKI



Rys. Juliusz Puchalski

Ta popularna niegdyś zabawka służy do wyglądania z ukrycia, np. z za rogu budynku, lub ponad wysokimi przeszkodami. Konstrukcja peryskopu **(rys. 1)** jest bardzo prosta. Tworzą ją korpus obudowy (1), okleina (101) oraz lusterko kieszonkowe (102), które należy kupić.

Wykonanie rozpoczyna się od wykreślenia kształtu korpusu obudowy w rozwinięciu **(rys. 2)**. Trzeba przygotować arkusz tektury o grubości 1,5 mm i wielkości wynikającej z wymiarów *a* oraz *b*, narysować na nim siatkę korpusu obudowy oraz pomalować na czarno stronę tektury, która znajduje się wewnątrz peryskopu. Po wyschnięciu farby wycina się zewnętrzny obrys siatki wzdłuż linii ciągłych **(rys. 2)**, najlepiej nożem prowadzonym przy metalowym liniale. Następnie wzdłuż linii przerywanych **(rys. 2)** tępym końcem noża po obu stronach tektury wykonuje się wgniecenia (tzw. bigowanie), zapobiegające pękaniu tektury przy zaginaniu. Wzdłuż tak wyznaczonych linii gięcia zagina się poszczególne części korpusu tak, aby czarna strona tektury znalazła się wewnątrz obudowy. Zaginanie najlepiej wykonywać na krawędzi stołu, przyciskając liniałem zaginany element.

Jeżeli korpus peryskopu ma być od zewnątrz wykończony okleiną, należy przed zaginaniem odrysować obrys siatki korpusu na arkuszu okleiny, dając niewielkie zapasy na całym obwodzie, a następnie wyciąć okleinę nożyczkami.

Montaż polega na sklejeniu obudowy korpusu dowolnym klejem do papieru. Zaczyna się od przyklejenia zakładki *A* do wewnętrznej płaszczyzny rombowej ścianki, wzdłuż jej krawędzi *W*, a zakładki *B* do tej samej płaszczyzny, ale wzdłuż krawędzi *X*. Następnie zakładkę *C* przykleja się do wewnętrznej powierzchni *Y*, a *D* do *Z*. Klejenie powtarza się na przeciwległym końcu peryskopu. Gdy korpus jest gotowy instaluje się w nim lusterko (102) przyklejając je spodnią (nieodblaskową) stroną do skośnych płaszczyzn *Y*.

Korpus peryskopu maluje się, albo okleja go kolorową tapetą.

Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa rodzaj, gatunek	wymiary wyjściowe (mm)
1	Korpus obudowy	1	tektura	≠1,5×(9,3a+ +30)×(3,2b +6,5)
101	Okleina	1	tapeta	(9,6a+30)× ×(3,5b+20)
102	Lusterko	2	lustro	a×b

Rys. 1. *Schemat konstrukcji peryskopu*
Rys. 2. *Siatka (rozwinięcie) korpusu obudowy peryskopu*
Wielkości a oraz b oznaczają długość i szerokość zastosowanych lusterek

Ukryta szachownica



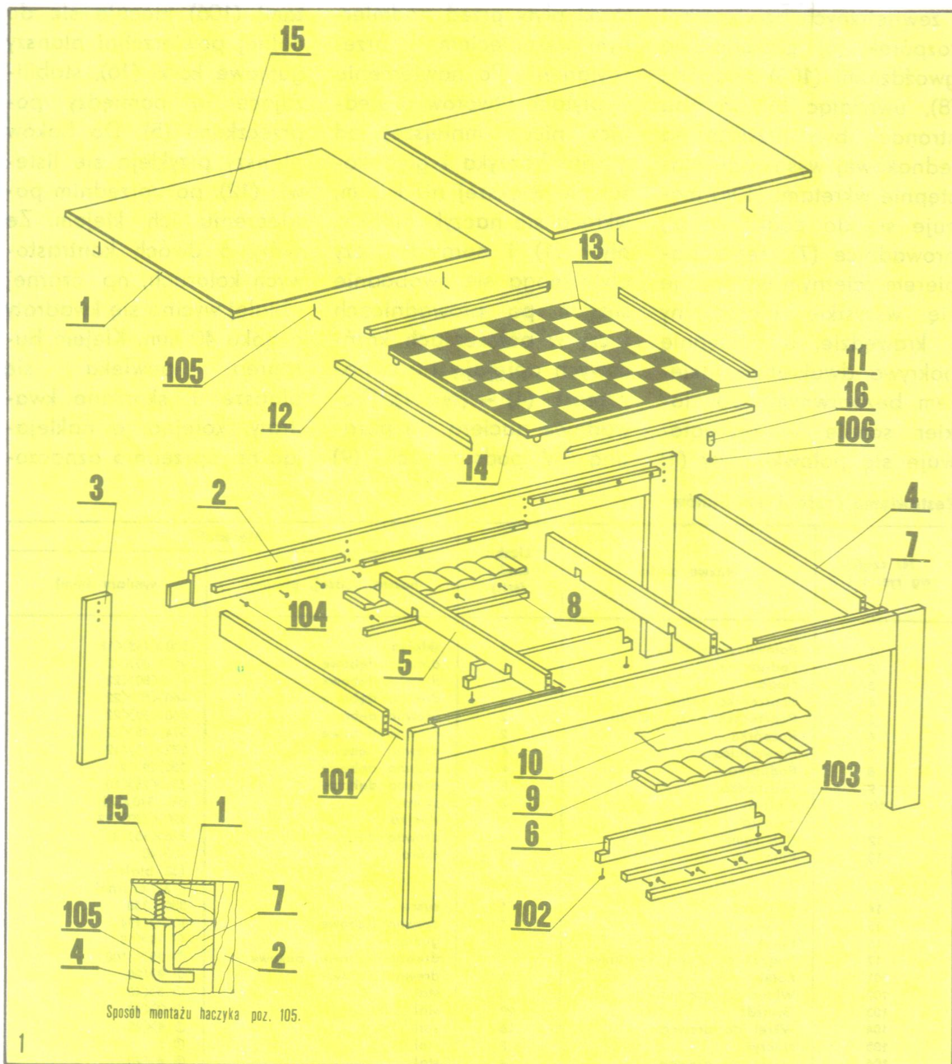
Stolik ma rozsuwaną płytę, pod którą umieszczona jest szachownica. Obok niej znajdują się pojemniki do składania figur. Gra się po rozsunięciu płyty, można też szachownicę wyjąć i używać oddzielnie. Pomysłowo wykonane prowadnice ślizgowe płyty zapewniają stateczność i ułatwiają rozsuwanie. Konstrukcja stołu jest pokazana na **rysunku 1**, a rysunki robocze części na **rysunku 2.** Po przygotowaniu materiałów zgodnie z wykazem (tabela) można przystąpić do montażu. Podłużnice (2) łączy się z nogami (3) za pomocą złącza czopowego odsadzonego. Elementy złącza powleka się klejem, a czopy wbija się w gniazda. Kątownikiem sprawdza się prostopadłości obu złączonych części ściska się złącze zwornicą stolarską i pozostawia w niej aż do całkowitego stwardnienia kleju. W sklejonych ramach oraz poprzeczkach (4) i (5) wierci się 12 par dokładnie pokrywających się otworów na kołki (101). Teraz łączy się wstępnie części szkieletu stolika i sprawdza ich wzajemną prostopadłość, po czym w rozpórkach środkowych (6) i poprzeczkach (5) wierci otwory pod wkręty (102). Następnie szkielet rozbiera się a części szlifuje papierem ściernym. Poprzeczki (5) pokrywa się lakierem bezbarw-

nym a po jego wyschnięciu łączy się je klejem i wkrętami (102) z rozpórkami (6). Kołkami (101) – (po powleczeniu ich klejem) łączy się poprzeczki (4) i (5) z ramami. Do wewnętrznych powierzchni podłużnic (2) i zewnętrznych powierzchni rozpórek (6) przybija się gwoździami (103) podpórki (8), uważając by po obu stronach były przybite na jednakowej wysokości. Następnie wkrętami (104) mocuje się do podłużnic (2) prowadnice (7). Teraz papierem ściernym wyrównuje się wszystkie płaszczyzny i krawędzie, a następnie pokrywa dwukrotnie lakierem bezbarwnym. Gdy lakier schnie – przygotowuje się połówki płyty (1) przyklejając do nich okleinę (15) po czym wkłada się je w prowadnice. Stół z wsuniętymi płytami przewraca się do góry nogami i wyznacza punkty mocowania haczyków (105) zabezpieczających obie połówki płyty przed nadmiernym wysunięciem i przechylaniem. Po nawierceniu w płytach otworów o średnicy nieco mniejszej od gwintu haczyka i głębokości nie większej niż 8 mm, wkręca się haczyki (105) w płyty (1) i sprawdza czy płyty mogą się swobodnie ślizgać po prowadnicach i czy w położeniach krańcowych opierają się o poprzeczki (4) – **(rys. 1).** Prowadnice naciera się parafiną. W podstawkach (9) wypiłowuje się tarnikiem osiem wgłębień, powleka ich powierzchnię klejem (butaprenem) i nakleja obicie (10). Na dolną stronę planszy (11) oraz jej boki nakleja się podbitkę (14). Poprzez sukno wkrętami (106) mocuje się do dolnej powierzchni planszy gumowe korki (16), stabilizujące ją pomiędzy poprzeczkami (5). Do boków planszy przykleja się listewki (12), po uprzednim powleczeniu ich klejem. Ze skóry o dwóch kontrastowych kolorach, np. czarnej i białej wycina się kwadraty o boku 40 mm. Klejem butapren powleka się plansze i skórzane kwadraty, kolejno je naklejając na uprzednio oznaczo-

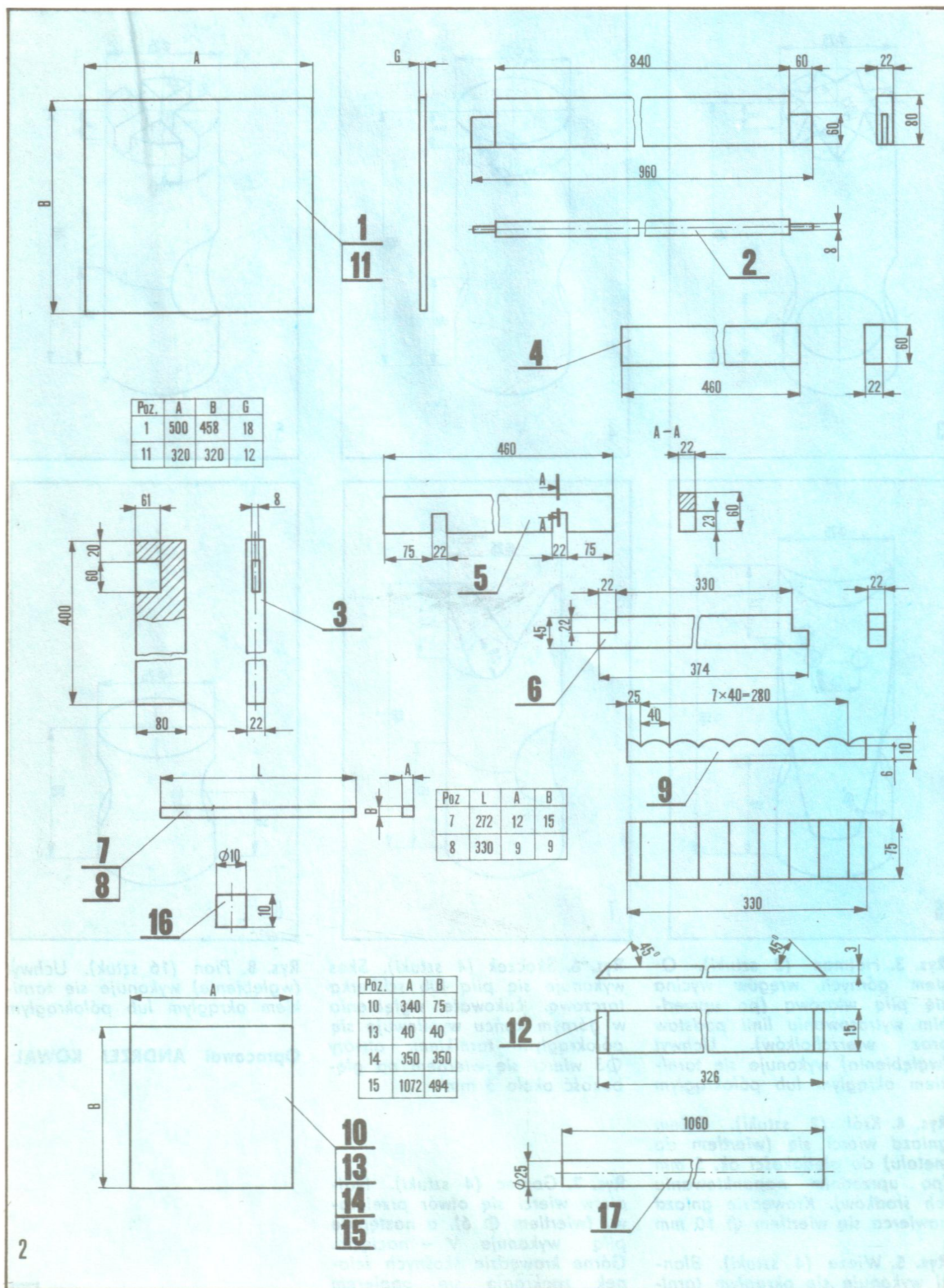
Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1 i 2	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Połowa płyty stołu	2	sklejka	500×458×18
2	Podłużnica	2	drewno dębowe	960×80×22
3	Noga	4	drewno dębowe	400×80×22
4	Poprzeczka pełna	2	drewno dębowe	460×60×22
5	Poprzeczka z wycięciami	2	drewno dębowe	460×60×22
6	Rozpórka	2	drewno dębowe	374×45×22
7	Prowadnica	4	drewno dębowe	272×15×12
8	Podpórka	4	drewno dębowe	330×9×9
9	Podstawka	2	drewno dębowe	330×75×10
10	Obicie	2	skóra	ok. 340×75
11	Plansza	1	sklejka	320×320×12
12	Bok ramki	4	drewno dębowe	326×15×3
13	Pola gry	64	skóra	40×40 (32 białe i 32 czarne)
14	Podbitka	1	sukno	350×350
15	Okleina	1	drewno dębowe	1072×494
16	Korek	4	guma	⌀ 10×10
17	Drążek na figury szachowe	1	drewno dębowe, bukowe	⌀ 25×1100
101	Kołek	24	drewno bukowe	⌀ 8×20
102	Wkręt do drewna	4	stal	⌀ 5×40
103	Gwóźdź	20	stal	⌀ 2×40
104	Wkręt do drewna	16	stal	⌀ 4×25
105	Haczyk	8	stal	⌀ 6
106	Wkręt do drewna	4	stal	⌀ 4×20

ne pola. Następnie szmatką przeciera się plansze, dociskając naklejone kwadraty, które na koniec pastuje się i poleruje.
Figury szachowe wykonuje się parami z odcinków drewnianego drążka (17) o długości równej podwójnej wysokości figury. Po ukształtowaniu dwóch jednakowych figur rozdziela się je piłą. Na **rysunkach 3–8** są pokazane kształty i orientacyjne wymiary poszczególnych figur. Sposób ich wykonania podano w podpisach do rysunków. Jeden komplet bejcuje się na ciemny kolor, uzyskując niezbędny kontrast figur.



Rys. 1. *Konstrukcja stolika z szachownicą i szczegół mocowania haczyków (105)*

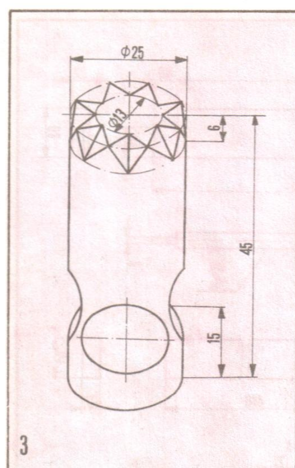


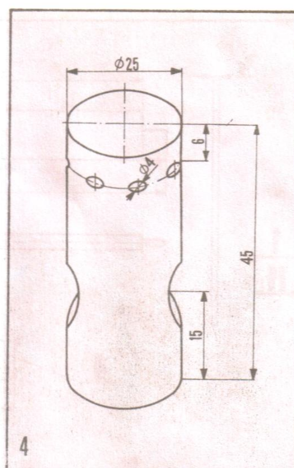
Poz.	A	B	G
1	500	458	18
11	320	320	12

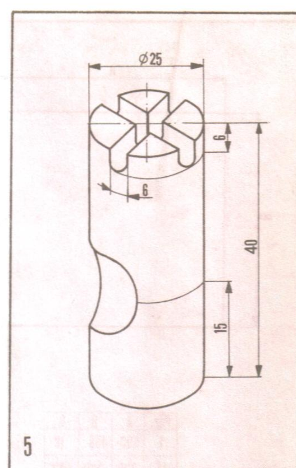
Poz	L	A	B
7	272	12	15
8	330	9	9

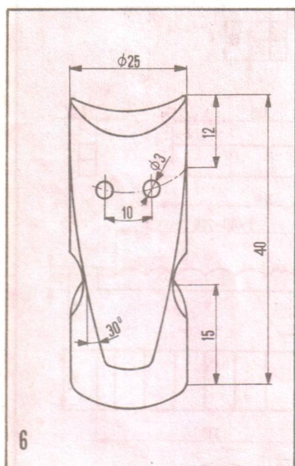
Poz.	A	B
10	340	75
13	40	40
14	350	350
15	1072	494

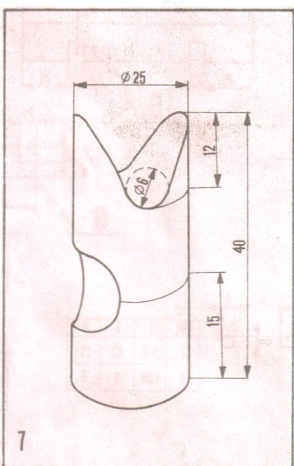
Rys. 2. *Części stolika*

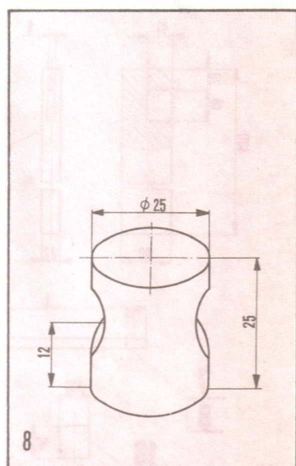












Rys. 3. *Hetman (2 sztuki). Osiem górnych wręgów wycina się piłą włosową (po uprzednim wytrasowaniu linii podstaw oraz wierzchołków). Uchwyt (wgłębienia) wykonuje się tarnikiem okrągłym lub półokrągłym*

Rys. 4. *Król (2 sztuki). Osiem gniazd wierci się (wiertłem do metalu) do głębokości ok. 5 mm (po uprzednim napunktowaniu ich środków). Krawędzie gniazd nawierca się wiertłem Φ 10 mm*

Rys. 5. *Wieże (4 sztuki). Blanki wykonuje się okrągłym tarnikiem (pod kątem prostym)*

Rys. 6. *Skoczek (4 sztuki). Skos wykonuje się piłą lub szlifierką tarczową. Łukowate wgłębienia w górnym końcu wypiłowuje się półokrągłym tarnikiem, otwory Φ3 wierci się wiertłem na głębokość około 5 mm*

Rys. 7. *Goniec (4 sztuki). Najpierw wierci się otwór przelotowy (wiertłem Φ 6), a następnie piłą wykonuje V – nacięcia. Górne krawędzie skośnych ścianek zaokrągla się papierem ściernym lub tarnikiem płaskim*

Rys. 8. *Pion (16 sztuk). Uchwyt (wgłębienie) wykonuje się tarnikiem okrągłym lub półokrągłym*

Opracował ANDRZEJ KOWAL

Tajemniczy labirynt

ogródku mocnej drewnianej konstrukcji umożliwia dzieciom zabawę w tajemniczy labirynt, zamek rycerski, pojazd kosmiczny, okręt korsarski i inne, samodzielnie inscenizowane przygody. Pozwalają na to dowolnie przemieszczane płyty boczne, podłogi oraz drabinki. Wszystkie mogą być np. zgrupowane przy jednym narożniku konstrukcji nośnej, tworząc „chatkę Robinsona".

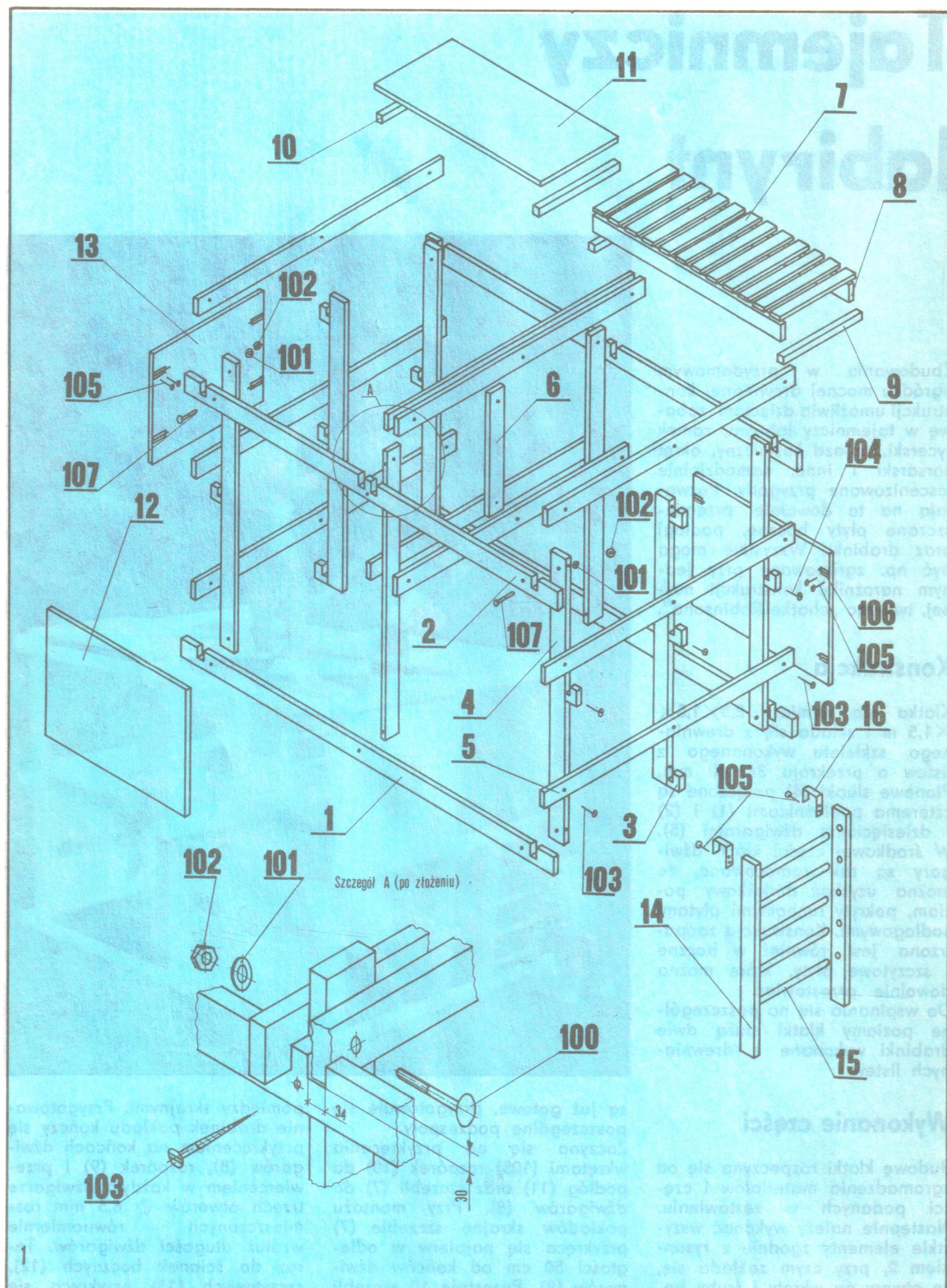


Konstrukcja

Klatka ma wymiary 2,5×1,5×1,5 m i składa się z drewnianego szkieletu wykonanego z listew o przekroju 34×60 mm. Pionowe słupki (4) połączone są czterema podłużnicami (1) i (2) i dziesięcioma dźwigarami (5). W środkowej części klatki dźwigary są tak zamocowane, że można uzyskać dodatkowy poziom, pokryty ruchomymi płytami podłogowymi. Konstrukcja zaopatrzona jest również w boczne i szczytowe płyty, które można dowolnie przestawiać.
Do wspinania się na poszczególne poziomy klatki służą dwie drabinki wykonane z drewnianych listew.

Wykonanie części

Budowę klatki rozpoczyna się od zgromadzenia materiałów i części podanych w zestawieniu. Następnie należy wykonać wszystkie elementy zgodnie z **rysunkiem 2,** przy czym zakłada się, że otwory na wkręty i śruby będą wiercone przy montażu. Gdy są już gotowe, przygotowuje się poszczególne podzespoły.
Zaczyna się od przykręcenia wkrętami (105) rozpórek (10) do podłóg (11) oraz szczebli (7) do dźwigarów (8). Przy montażu pokładów skrajne szczeble (7) przykręca się najpierw w odległości 50 cm od końców dźwigarów (8). Pozostałe 10 szczebli rozmieszcza się równomiernie pomiędzy skrajnymi. Przygotowanie drabinek pokładu kończy się przykręceniem na końcach dźwigarów (8), rozpórek (9) i przewierceniem w każdym dźwigarze trzech otworów ∅ 8,5 mm rozmieszczonych równomiernie wzdłuż długości dźwigarów. Teraz do ścianek bocznych (12), szczytowych (13) przykręca się zasuwki meblowe (106) używając



Rys. 1. *Konstrukcja klatki (pokazana tylko jedna drabinka)*

Poz.	Szt.	l	a	b
4	8	1500	34	71
5	10	1500	34	60
6	1	783	34	71
7	12	625	22	71
8	2	1095	22	46
9	2	625	25	25
10	6	638	22	25

Poz.	Szt.	a	b
11	3	1202	638
12	3	1055	625
13	2	625	625



Rys. 2. *Części klatki*

Zestawienie części i materiałów

Nr części wg rys. 1	Nazwa części	Liczba części (szt.)	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Podłużnica dolna	2	listwa sosnowa	2440×60×34
2	Podłużnica górna	2	listwa sosnowa	2440×60×34
3	Element dociskowy	10	listwa sosnowa	60×71×34
4	Słupek	8	listwa sosnowa	1550×71×34
5	Dźwigar	10	listwa sosnowa	1500×60×34
6	Wspornik	1	listwa sosnowa	783×71×34
7	Szczebel pokładu	12	listwa sosnowa	625×71×22
8	Dźwigar pokładu	2	listwa sosnowa	1095×46×22
9	Rozpórka drabinki pokładu	2	listwa sosnowa	625×25×25
10	Rozpórka podłogi	6	listwa sosnowa	638×25×22
11	Podłoga	3	sklejka wodoodporna	1202×638×18
12	Ścianka boczna	3	sklejka wodoodporna	1055×625×18
13	Ścianka szczytowa	2	sklejka wodoodporna	625×625×18
14	Podłużnica drabiny	4	listwa sosnowa	750×71×34
15	Szczebel drabiny	10	wałek sosnowy	⌀ 175×25
16	Zaczep drabiny	4	blacha stalowa	≠3 175×25
100	Śruba meblowa M8	20	stal	⌀ 8×125
101	Podkładka	28	stal	⌀ 8×15×2
102	Nakrętka	28	stal	M8
103	Wkręty do drewna	20	stal	⌀ 6×75
104	Wkręt do drewna	10	stal	⌀ 6×125
105	Wkręt do drewna	72	stal	⌀ 4×50
106	Zasuwa meblowa	20	stal	70×15×10
107	Śruba meblowa M8	8	stal	⌀ 8×75

do tego celu wkrętów do drewna (105) i zachowuje jednakowe, wynoszące 100 mm odległości zasuw od naroży.

Ostatnim zespołem są drabinki; składa się je wklejając szczeble (15) w podłużnice (14) i przykręcając do nich zaczepy (16) wkrętami (105) tak, by górne powierzchnie poziomych ramion zaczepów pokrywały się z górnymi płaszczyznami dźwigarów drabinek.

Po wykonaniu podzespołów należy je oczyścić papierem ściernym i zagruntować tak, by potem mogły być pomalowane w sposób zgodny z upodobaniem wykonawcy.

Montaż

Montaż konstrukcji nośnej zaczyna się od połączenia podłużnic (1) i (2) ze słupkami (4) śrubami meblowymi (107) z podkładkami (101) i nakrętkami (102), w taki sposób, by górne powierzchnie podłużnic górnych (2) znalazły się 50 mm poniżej górnych płaszczyzn słupków (4) a dolne powierzchnie dolnych (1) pokrywały się ze spodami słupków. Wręby na końcach podłużnic (1) powinny przy tym znaleźć się na poziomie wrębów elementów dociskowych (3) przykręconych u spodu słupków. Pozostałe elementy dociskowe trzeba połączyć ze słupkami (4) w taki sposób, by dwa z nich znalazły się na końcach słupka, natomiast trzeci element — w połowie jego długości. Powierzchnie elementów, które mają się stykać smaruje się klejem do drewna a następnie połączenie wzmacnia wkrętami (104). Elementy dociskowe dolne (na dole słupków) powinny pokrywać się z krawędzią słupków. Elementy środkowe mocuje się 690 mm od spodu słupków, natomiast górne tak, by odległość wrębu od górnej płaszczyzny słupka wynosiła 110 mm. Słupki środkowe należy zamocować zgodnie ze szczegółem *A* śrubami meblowymi (100) z podkładkami i nakrętkami.

Następnie boki konstrukcji łączy się dźwigarami (5), które umieszcza się we wrębach elementów dociskowych (3) i przykręca do słupków wkrętami (103). Górne dźwigary umieszcza się we wrębach listew poziomych i skręca je ze słupkami śrubami meblowymi (100). Podobnie należy zamocować pozostałe dźwigary.

W środku górnej części szkieletu mocuje się wspornik (6) śrubami meblowymi (100). Ścianki boczne (12) umieszcza się w wybranych dowolnie miejscach w taki sposób, aby każda z nich opierała się na styk o końce dźwigarów. W tym położeniu należy zaznaczyć miejsca, w których zasuwki dotykają słupków. Po wyjęciu ścianek, w oznaczonych miejscach nawierca się na głębokość 15 mm otwory o średnicy 10 mm na rygle zasuwek. Aby uniemożliwić małym dzieciom manipulowanie zasuwkami, co mogłoby spowodować uraz przy wypadnięciu ścianki, wskazane jest użycie zasuwek z wykręcanymi uchwytami rygli.

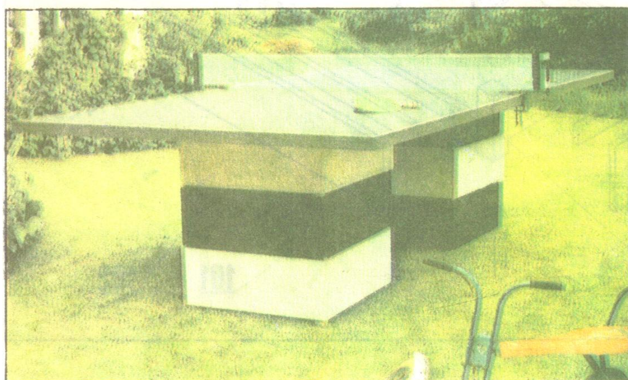
Dodatkową atrakcją klatki będzie pomalowanie jej ścianek na kolory kontrastowe i namalowanie na nich wyróżników graficznych takich jak strzałki, kolorowe kółka, litery, cyfry itp.

Uwaga: nie należy ustawiać klatki w innym położeniu niż to wynika z fotografii, ponieważ drabinki nie będą pasowały do słupków.

Opracował (piet.)

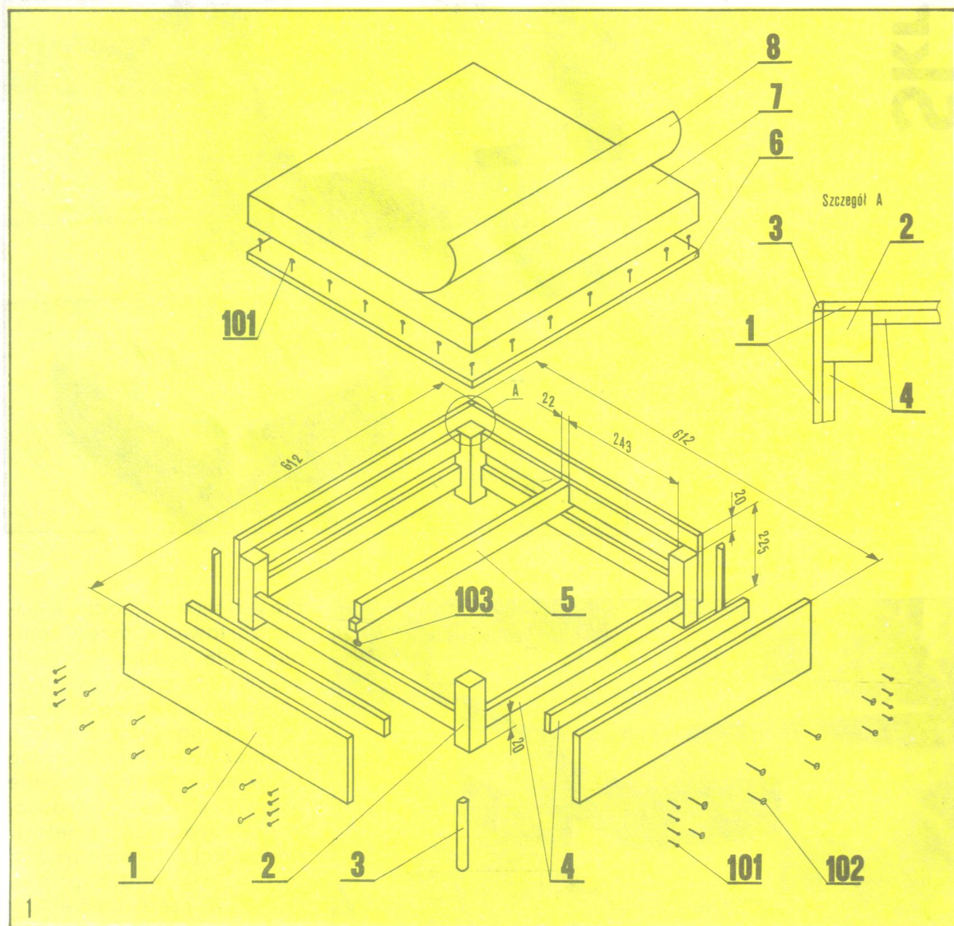
Skrzynkowe meble ogrodowe





Proste skrzynie, odpowiednio zestawione mogą spełniać rolę stolika lub podstawy stołu do gry w ping-ponga, a po położeniu na nich poduszki z gąbki, również taboretu. Gdy nie są używane można skrzynie ustawić w stos, a poduszki schować do wnętrza. Konstrukcja pojedynczej skrzyni jest bardzo prosta. Tworzy ją sześć elementów rozmieszczonych w sposób pokazany na **rysunku 1** i połączonych ze sobą kle-

jem, gwoździami oraz wkrętami. Przy przygotowywaniu materiałów zgodnie z zestawieniem części należy pamiętać o nadmiarach (0,1–1 mm) na obróbkę wykańczającą (struganie, szlifowanie). Po wykonaniu części **(rys. 2)** można rozpocząć montaż. Najpierw łączy się za pomocą kleju (np. kazeinowego) i gwoździ (101), boki (1) z nogami (2). Należy przy tym zwrócić uwagę, by pionowe krawędzie boków i nóg pokrywały się, a dolne płaszczyzny nóg wystawały poza dolną krawędź boków o 20 mm. Połączone elementy ściska się w zwornicy stolarskiej, pamiętając o skontrolowaniu przekątnych (powinny być jednakowe). Po wyschnięciu kleju, we wnęki utworzone przez boki i nogi **(rys. 1 szczegół A)** wkleja się narożniki (3), dociskając je owiniętym wokół skrzyni sznurkiem, który należy mocno naprężyć drewnianą listewką. Następnie do każdego boku (od jego wewnętrznej strony) przykleja się i wzmacnia połączenie wkrętami



Rys. 1. *Konstrukcja skrzyni*

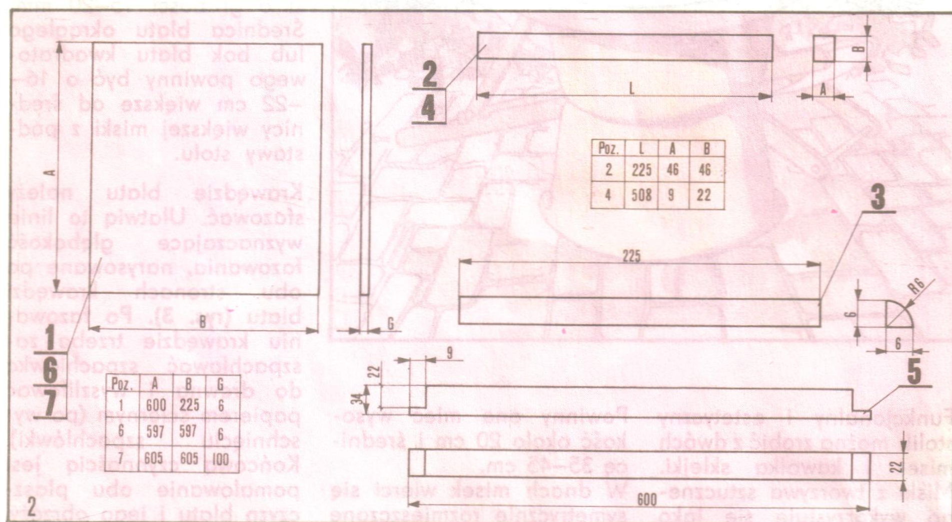
(102) dwie podpórki (4), zachowując ich rozmieszczenie i położenie zgodnie z wymiarami podanymi na **rysunku 1.** Również dźwigar (5) łączy się za pomocą kleju i wkrętów (103) z podpórkami (4) w miejscu określonym wymiarami na **rys. 1.** Siedzisko (6) przykleja się i przybija gwoździami (101) do nóg (2), podpórek (4) i dźwigara (5). Po stwardnieniu kleju ostre krawędzie wygładza się papierem ściernym, wgłębienia nad łbami gwoździ i wkrętów szpachluje, a na koniec, po oszlifowaniu szpachlówki, maluje się skrzynię na kolory kontrastujące z obiciem poduszek. Poduszkę (7) wycina się z gąbki ostrą piłą grzbietnicą prowadząc ją równolegle do oznaczonej wcześniej flamastrem linii, a następnie obszywa tkaniną pokryciową.

Opracował JP



Zestawienie części i materiałów (na jedną skrzynię)

Nr części wg rys. 1 i 2	Nazwa części	Liczba części	Materiał	
			nazwa, rodzaj, gatunek	wymiary (mm)
1	Bok skrzyni	4	sklejka	600×225×6
2	Noga	4	sosna	225×46×46
3	Narożnik	4	sosna	225×6×6 (ćwierćwałek)
4	Podpórka	8	sosna	508×22×9
5	Dźwigar	1	sosna	600×34×22
6	Siedzisko	1	sklejka	597×597×6
7	Poduszka	1	gąbka	605×605×100
8	Obicie poduszki	1	tkanina pokryciowa	1640×610 (1 m²)
101	Gwóźdź	56	stal	Ø 1×15
102	Wkręt do drewna	32	stal	Ø 2×12
103	Wkręt do drewna	2	stal	Ø 4×25



Rys. 2. *Części skrzyni*

Stolik z misek

ANDRZEJ ZIENKOWICZ



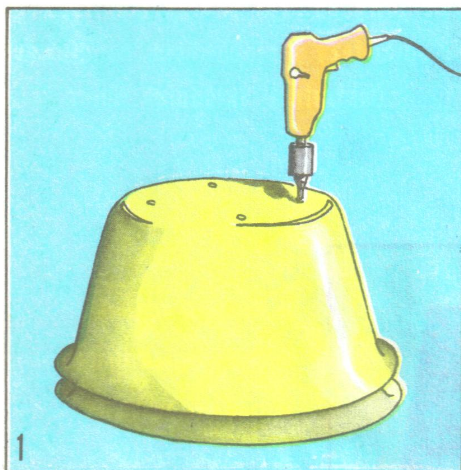
Funkcjonalny i estetyczny stolik można zrobić z dwóch misek i kawałka sklejki. Miski z tworzywa sztucznego wykorzystuje się jako podstawę dla okrągłego lub kwadratowego blatu. Powinny one mieć wysokość około 20 cm i średnicę 35–45 cm.

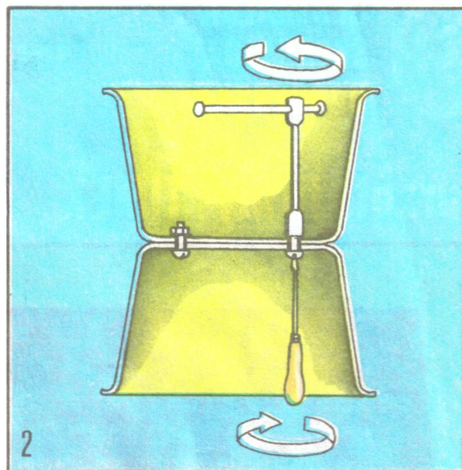
W dnach misek wierci się symetrycznie rozmieszczone na obwodzie cztery otwory o średnicy 6 mm **(rys. 1)**. Podczas tej czynności jedną miskę należy włożyć w drugą i wykonywać otwory jednocześnie. W pierwszy wywiercony otwór należy włożyć wkręt (M6x15), co zapobiegnie wzajemnym ich przesunięciom.

Miski ustawione dnami do siebie **(rys. 2)** skręca się wkrętami M6x15, stopniowo i nie za mocno, stosując możliwie duże podkładki zarówno pod łby wkrętów, jak i pod nakrętki.

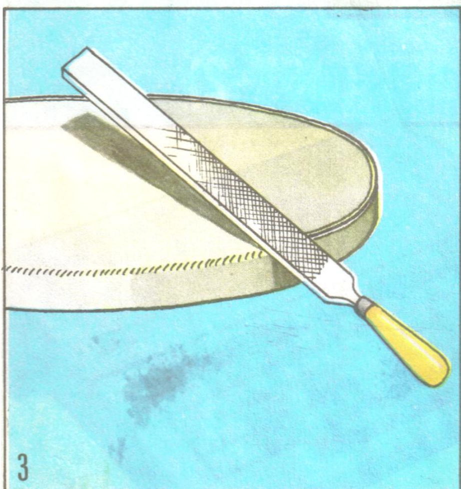
Blat stołu może mieć kształt prostokątny lub okrągły. Wykonuje się go sklejając dwa płaty sklejki o grubości 15–20 mm. Średnica blatu okrągłego lub bok blatu kwadratowego powinny być o 16–22 cm większe od średnicy większej miski z podstawy stołu.

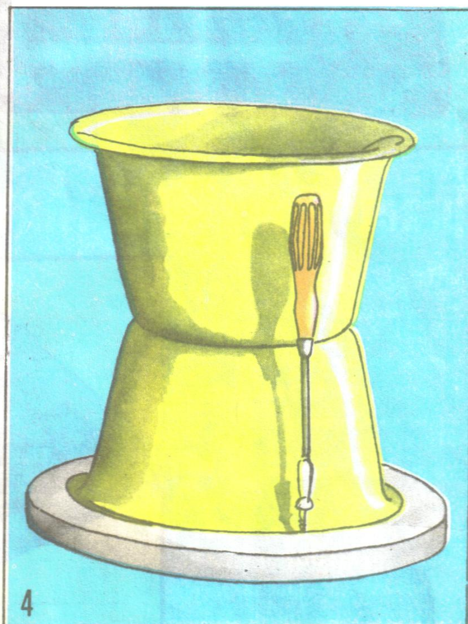
Krawędzie blatu należy sfazować. Ułatwią to linie wyznaczające głębokość fazowania, narysowane po obu stronach krawędzi blatu **(rys. 3)**. Po fazowaniu krawędzie trzeba zaszpachlować szpachlówką do drewna i wyszlifować papierem ściernym (po wyschnięciu szpachlówki). Końcową czynnością jest pomalowanie obu płaszczyzn blatu i jego obrzeży. Stosuje się do tego najpierw farbę podkładową, a





Rys. 1. *Jednoczesne wiercenie otworów w dwóch miskach*
Rys. 2. *Skręcanie misek*
Rys. 3. *Linie ułatwiające fazowanie*
Rys. 4. *Łączenie podstawy z blatem*





potem emalię olejną lub syntetyczną.

Podstawę stolika przykręca się do gotowego już blatu wkrętami do drewna ⌀ 3x30 mm. Służą do tego wywiercone wcześniej w obrzeżu miski otwory ⌀ 3 mm **(rys. 4)** rozstawione symetrycznie, lecz nie rzadziej niż co 20 mm.

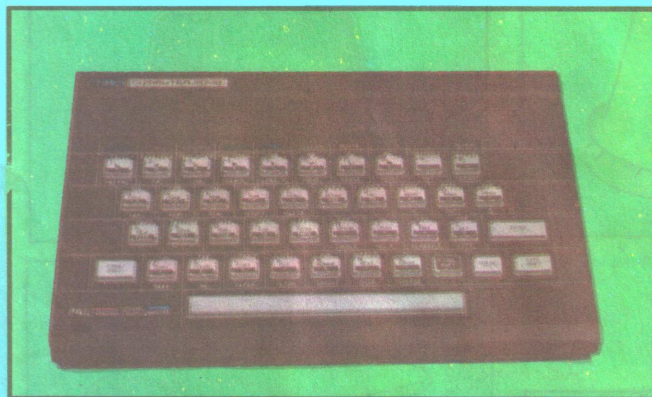
Przedstawioną propozycję można udoskonalić, wykorzystując jako podstawę na przykład wiaderko z tworzywa dla małego stolika, ustawionego w pobliżu leżaka w ogrodzie, czy stosując inne pomysły.



CENTRALNA SKŁADNICA HARCERSKA

Wykaz asortymentowy sprzętu mikrokomputerowego oferowanego do sprzedaży w placówkach handlowych Centralnej Składnicy Harcerskiej

Sprzęt firmy TIMEX



- Komputer TC 2048
- Stacja dysków TIMEX FDD 3"
- Drukarka TIMEX 50
- Drukarka TIMEX 1000
- Magnetofon kasetowy TIMEX 2020
- Joystick QUICKSHOT
- Dyskietka 3" DS/DD

Sprzęt firmy SPECTRAVIDEO (MSX-2)

- Komputer SVI – 738
- Stacja dysków BW 112 5,25"
- Monitor mono TTL 12"
- Monitor kolor DCM-414, 13"
- Drukarka Centronics GLP z kab.
- Magnetofon kasetowy 767
- Plotter Sony z kab.
- Karta pamięci zewn. 64KB
- Zestaw graf. EDDY II + CAT
- Mikrodyski 3,5" (po 10 szt.)
- Kaseta z taśmą do drukarki GLP



Wykaz placówek detalicznych Centralnej Składnicy Harcerskiej prowadzących sprzedaż sprzętu mikrokomputerowego

Bydgoszcz	ul. Marii Konopnickiej 26
Kraków	ul. Krakowska 26
Lublin	ul. Kowalska 14
Łódź	ul. Lutowierska 12
Szczecin	ul. Mariana Buczka 16
Warszawa	ul. Mokotowska 26
Wrocław	Plac Grunwaldzki 6A

SERVIS

1. Punkt servisowy sprzętu firmy SPECTRAVIDEO 20-314 Lublin, ul. Kręta 5
2. Autoryzowany servis sprzętu firmy TIMEX Przedsiębiorstwo Zagraniczne „POLBRIT INTERNATIONAL" 05-091 Warszawa Ząbki, ul. Braci Mełaków 80.

Z/0/7/86